

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

unter der Redaktion von Karl Scheel

2. Jahrgang

15. Januar 1921

Nr. 2

1. Allgemeines.

H. Ebert. Lehrbuch der Physik (in 2 Bdn.) nach Vorlesungen an der Technischen Hochschule zu München. 2. Bd., 1. Tl. Die elektrischen Energieformen. Mit 341 Abb. im Text. XX u. 687 S. Fertiggestellt und herausgegeben von C. Heinke. Berlin, Vereinigung wissenschaftl. Verleger, 1920. SCHEEL.

Ernst Grimsehl. Lehrbuch der Physik zum Gebrauche beim Unterricht, bei akademischen Vorlesungen und zum Selbststudium. In 2 Bdn., 2. Bd. Magnetismus und Elektrizität. Vierte vermehrte u. verb. Aufl., herausgegeben von W. Hillers unter Mitarbeit von H. Starke. Mit 548 Fig. im Text. VIII u. 634 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1920. SCHEEL.

Karl Hahn. Grundriß der Physik. Für höhere Lehranstalten und Fachschulen sowie zum Selbstunterricht. VII u. 274 S. Mit 326 Fig. Leipzig u. Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1920. SCHEEL.

S. Günther. Optische Beweise für die Erdkrümmung sonst und jetzt. Münchener Ber. 1920, 371—385, Nr. 2. [S. 114.] H. R. SCHULZ.

P. Martell. Zur Geschichte des Kompasses. D. Opt. Wochenschr. 1920, 410—412, Nr. 47/48. SCHEEL.

Henry Deslandres. Sir Norman Lockyer. C. R. 171, 591—594, 1920, Nr. 14. SCHEEL.

Arch. Gekkie, W. T. Thiselton-Dyer, T. E. Thorpe, William A. Tilden, Clifford Allbutt, T. G. Bonney, Arthur Savage. Memorial Tributes to Sir Norman Lockyer. Nature 106, 20—25, 1920, Nr. 2653. SCHEEL.

Matsusaburō Fujiwara. Ein Satz über das Vorzeichen einiger bestimmter Integrale und seine Anwendung auf ein Problem in der Elastizitätstheorie. Science Rep. Tôhoku Univ. 7, 131—139, 1918, Nr. 2. [S. 80.] LÜBECK.

Wilhelm Schmidt. Das Aufzeichnen rascher Luftdruckwellen durch Aneroïdbarographen. ZS. f. Instrkde. 40, 153—156, 1920, Nr. 8. Es wurden Luftdruckwellen der Amplitude 4 mm Hg untersucht, deren Dauer zwischen $\frac{1}{4}$ Minute und 5 Minuten verändert wurde. An den besten Instrumenten (Richard Nr. 70785 und 57902) konnten die folgenden Beobachtungen gemacht werden: Gute Barographen können

rasche Schwankungen von etwa einigen Minuten Dauer in Ruhelage nur zu etwa 0,5 ihres wirklichen Betrages angeben, bei Klopfen gegen die Wandung kann dieses Verhältnis auf etwa 0,7 ansteigen.

Wird die Dauer der Schwankungen innerhalb $\frac{1}{4}$ und 5 Minuten verändert, so ist es nicht bemerkbar, daß Schwankungen längerer Zeitdauer genauer registriert werden. Das oben angegebene Verhältnis 0,5 bis 0,7 ist also von der Schwankungsdauer nur wenig abhängig. Daraus ergibt sich, daß die Barographen die Vergleichung plötzlicher Druckänderungen, wie z. B. von Gewitternasen nicht hinreichend zuverlässig ausführen.

SCHWERDT.

A. Piccard. Une expérience de cours permettant de tracer directement une courbe de décomposition radioactive. Arch. sc. phys. et nat. (5) 2, 262—263, 1920, Mai/Juni. Wenn die Halbwertsperiode einer radioaktiven Substanz sehr klein ist, wird die Aufnahme der Abklingungskurve $m = m_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$ sehr schwierig, da die einzelnen Messungen mit großer Schnelligkeit ausgeführt werden müssen. Das Verfahren des Verf. besteht darin, den vertikalen Faden eines Elster und Geitelschen Elektrometers auf einen Schirm zu projizieren. Wenn der Sättigungsstrom erreicht ist, ist die Geschwindigkeit des Fadens der Aktivität proportional: $\frac{ds}{dt} = K \cdot \frac{dm}{dt}$.

Daraus folgt, daß der vom Faden zurückgelegte Weg der zerfallenen Substanz proportional ist. Projiziert man nun auf denselben Projektionsschirm einen horizontalen Faden, der sich mit konstanter Geschwindigkeit aufwärts bewegt, so durchläuft der Schnittpunkt die gesuchte Kurve, die nun punktweise markiert werden kann. Es genügt auch, den Schirm mit einer Schaar äquidistanter Parallelen zu überziehen, die nach der Zeit beziffert sind, etwa von fünf zu fünf Sekunden.

SCHWERDT.

Friedrich C. G. Müller. Verbesselter Apparat zur manometrischen Bestimmung von Gas- und Dampfdichten. ZS. f. phys. Unterr. 33, 181—185, 1920, Nr. 5. Die Anfänge für den Apparat und die Methode der manometrischen Dampfdichtenbestimmung finden sich in der ZS. f. phys. Unterr. 2, 1888 u. 3, 1889. Der Apparat besteht aus einem $1\frac{1}{2}$ m langen, heizbaren, unter beliebigem Winkel aufzurichtenden Rohr (eisernes Gasleitungsrohr, das das betreffende Gas oder den Dampf aufnimmt) und einem sehr empfindlichen Manometer. Das Rohr hat am unteren Ende rechtwinklig einen etwas dünneren Rohransatz, ist auf seiner Oberseite mit Asbestpappe umhüllt und besitzt auf der Unterseite in 7 mm Abstand das Heizrohr mit kleinen Leuchtgasflämmchen. Die Neigung des Rohres erfolgt mittels der Haken in einem vertikalen Stab. Das Manometer besteht aus einem halb mit gefärbtem Benzin gefüllten U-Rohr von 40 cm Länge, das auf einer um 45 Minuten geneigten, mit Skala versehenen Ebene ruht. Die Verbindung beider Apparate erfolgt durch ein eingepaßtes Glasröhrchen und etwas Gummischlauch. Die Skala wird mit Kohlensäure empirisch hergestellt. Der auf seine Dampfdichte zu untersuchende Stoff wird in kleinen Glaskugeln in das auf etwa 200° erhitzte Rohr eingeführt. Die am Manometer sich zeigende Zahl, dividiert durch das vorher abgelesene spezifische Gewicht der erhitzten Luft, gibt die gesuchte Dampfdichte.

NEBEL.

H. Hermann. Schallquelle für Resonatoren. ZS. f. phys. Unterr. 33, 187, 1920, Nr. 5. Als Erreger für eine Serie auf C gestimmter Resonatoren dient eine zerlegbare, von Weinhold empfohlene Orgelpfeife (Fig. 223 der „Demonstrationen“, 4. Aufl., S. 286, früher Fig. 209), die von einer elektrischen Heißluftdusche (Haartrockner) erregt wird. Beides steht nebeneinander auf dem Tisch und Kaltluft wird eingeschaltet.

NEBEL.

Oswald Jahn. Zur objektiven Darstellung der oszillatorischen Entladung. ZS. f. phys. Unterr. **33**, 186, 1920, Nr. 5. Ein auf eine Schwungmaschine gesetzter Hohlzylinder hat zwei Schleifringe und auf der Stirnseite eine Hartgummischeibe. Auf dieser ist vorn und hinten je ein von den Ringen kommender Kupferdraht befestigt. Der Draht auf der Rückseite geht am Rand der Scheibe durch diese und ist 3 bis 5 mm von dem vorderen Kupferdrahtende entfernt. Die Schleiffedern stehen in Verbindung mit einem Induktor und einer Leidener Flasche. Bei rascher Umdrehung und einmaliger Unterbrechung des Primärstromes sieht man eine Reihe glänzender Funken an der Funkenstrecke überspringen. NEBEL.

K. Keil. Versuch zum Nachweis des oszillatorischen Charakters der Entladung eines Kondensators. ZS. f. phys. Unterr. **33**, 188, 1920, Nr. 5. Benutzt wird ein Verfahren von W. König (Wied. Ann. **65**, 535, 1899; ZS. f. phys. Unterr. **12**, 293) in abgeänderter Form. Eine Weinholdsche Vierflaschenbatterie wird mit der Influenzmaschine stark geladen und durch die Sekundärspule eines 10 cm-Induktors entladen. Die Erdseite der Batterie war dauernd mit einer Klemme des Induktors verbunden, während die zweite Klemme mit dem Auslader durch eine Kette verbunden war. Bei genügender Batterieladung kam der Auslader schlagartig an die innere Belegung. An den Klemmen der Sekundärspule saßen Spitze und Erdplatte für die Erzeugung der Lichtenbergschen Figuren. Auf einer Hartgummiplatte als Isolator erschienen nach der Bestäubung mit Schwefel- und Mennigepulver konzentrische gelbe und rote Ringe entsprechend der folgeweisen Entladung der Batterie. NEBEL.

Piccard et Frivold. Démonstration de courants d'induction produits sans électrodes dans un électrolyte. Arch. sc. phys. et nat. (5) **2**, 264—265, 1920, Mai/Juni. Die Versuchsanordnung soll erstens zeigen, daß sich Wechselströme in Salzlösungen ebenso fortpflanzen, wie in metallischen Leitern, zweitens den Widerstand von Salzlösungen ohne Verwendung von Elektroden, also unter Ausschluß von Polarisierung messen. Eine von Wechselstrom durchflossene Spule ist induktiv mit einer geschlossenen, mit der betreffenden Salzlösung gefüllten Glasröhre gekoppelt, diese ist ihrerseits mit einer Spule induktiv gekoppelt, in der ein Induktionsstrom mit Telephon oder Saitengalvanometer nachgewiesen wird. Außerdem ist zwischen der erstgenannten und der letzten Spule eine Kopplung durch einen 8-förmigen Metalleiter hergestellt, in dem ein selbstinduktionsfreier Widerstand variiert werden kann. Man sieht, daß durch geeignetes Einschalten von Widerstand die zweite Spule induktionsfrei gehalten werden kann. Diese Nullmethode gestattet sofort, den gesuchten Widerstand des Elektrolyten zu finden. Die Versuche wurden im Laboratorium der Eidgen. Polytechnischen Hochschule ausgeführt. SCHWERDT.

Heinrich Hein. Das einlinsige Fernrohr. ZS. f. phys. Unterr. **33**, 186—187, 1920, Nr. 5. In 100 m Entfernung sei ein Gegenstand 1 m hoch. Ein durch eine Linse davon entworfenen Bild in 1 m Entfernung ist 1 cm hoch. Aus einer Entfernung von 1 m betrachtet, erscheint es so groß, wie der Gegenstand in 100 m. Wird das Bild aus 25 cm Abstand betrachtet, so erscheint es vierfach vergrößert. Ein Fernrohr von 25 m Brennweite ohne Okular würde hundertfach vergrößern. Bei Hohlspiegeln gilt Entsprechendes. Es besteht die Möglichkeit, daß die Babylonier derartig primitive Vergrößerungsinstrumente bei ihren Weissagungen benutzt haben. NEBEL.

E. Kleinen. Optische Kontrasterscheinungen. ZS. f. phys. Unterr. **33**, 187—188, 1920, Nr. 5. — 1. Erscheint für den Beschauer eine Schultafel spiegelnd, dann erscheinen die weißen Kreidestriche darauf dunkler als die Tafelfläche. 2. Schneeflocken gegen den hellen Himmel als Hintergrund betrachtet, erscheinen vollkommen schwarz.

(Über „schwarzen Schnee“ vgl. Cic. Acad. Quaest. II. 31, Sextas Empiricus Pyrrhon L. I. c. 13 und Mémoires de l'Acad. Roy. des Sciences de Berlin 1753, S. 384.) 3. Bei grellem Sonnenlicht erscheinen die Schatten einer Allee oder eines Zaunes quer über den Weg mit zunehmender Entfernung immer dunkler und in einem gewissen Abstand tiefschwarz. Die Schattenstelle erhält vom Himmelsgewölbe noch Licht, bei nahem Schatten trifft dieses noch hinreichend reflektierte Licht ins Auge, so daß man den Untergrund noch gut erkennt. Je weiter die Entfernung des Schattens, um so weniger ist dies der Fall, deshalb erscheint der Schatten tiefschwarz. NEBEL.

Albert Perrier et F. Wolfers. Sur une méthode sensible d'analyse thermique et les transformations du quartz, du fer et du nickel. Arch. sc. phys. et nat. (5) 2, 372—381, 1920, Sept./Okt. [S. 96.] BERNDT.

Gottfried Dimmer. Über Aräometerablesung. ZS. f. Instrkde. 40, 189—195, 1920, Nr. 10. Es werden einige praktische Versuche mitgeteilt, die die Frage entscheiden sollen, ob die Ablesung am oberen Wulstrand eines Aräometers oder im Spiegel der Flüssigkeit genauer ist. Es ergibt sich, daß bei der ersten Methode eine Neigung zu einer zu tiefen, bei der anderen zu einer zu hohen Ablesung besteht. Insgesamt erscheint das zweite Ableseverfahren nur um wenig genauer zu sein, allerdings nur bei Prüfung an Intervallen, die in der Praxis nicht vorkommen. BLOCK.

H. Lüscher. Photogrammetrie (Einfache Stereo- und Luftphotogrammetrie). 130 S. Mit 78 Figuren im Text und auf 2 Tafeln. Leipzig u. Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1920. (Aus Natur und Geisteswelt, 612. Bd.) SCHEEL.

P. Werkmeister. Beitrag zur Einführung von einfachen Bezeichnungen in der Lehre von den graphischen Tafeln. ZS. f. Vermessungsw. 49, 729—733, 1920, Nr. 22. In der schon im Jahre 1914 entstandenen Arbeit werden folgende Vorschläge gemacht: Die geometrischen Elemente einer graphischen Tafel bilden eine „Skala“, dann sind Tafeln mit „Punktskalen“ und solche mit „Kurvenskalen“ zu unterscheiden. Diese Ausdrücke können dann an Stelle der anderen: Fluchtlinientafel, Schichtentafel, Diagramm, kollineare Tafel usw. gebraucht werden. Tafeln mit Zapfenlinie nennt Verf. „zweiteilige“ Tafeln. Eine Fluchtlinientafel wird beispielsweise benannt: Punktskalentafel mit geradliniger Ablesekurve. Hexagonaltafel wird ersetzt durch: Punktskalentafel mit drei geraden, durch einen Punkt gehenden Skalenträgern und einem senkrecht zu den Skalenträgern zu legenden Ablesedreistrahl. An weiteren Beispielen zeigt Verf., wie man die verschiedenen Formen graphischer Tafeln sachlich bezeichnen und beschreiben kann. SCHWERDT.

Thorkell Thorkelsson. Beiträge zur geometrischen Verzeichnung von Niveauflächen. Phys. ZS. 21, 513—515, 1920, Nr. 19. Verf. bespricht ein in Drudes Optik, 1. Aufl., S. 24, angedeutetes Verfahren. Verlängert man in einem Parallelogramm $ABCD$ die Seiten AB und AD und dreht um C eine Gerade, die die genannten Seiten bzw. ihre Verlängerungen in K (auf AB) und H (auf AD) schneidet, so ist ständig:

$$\frac{BC}{AH} + \frac{AB}{AK} = 1.$$

Man kann diese Beziehung nun leicht mit der Funktion $\frac{c_1}{r_1} + \frac{c_2}{r_2} = \frac{c}{r}$ vergleichen, indem man $r_1 = AH$, $r_2 = AK$, $r = AC$ setzt. Dann zeigt sich, daß die Seiten des Dreiecks ABC sich wie die Agensmengen e verhalten. Dadurch ist die Konstruktion des Dreiecks, mithin auch des Parallelogramms möglich. Durch Drehen der

Geraden erhält man dann zusammengehörige Werte r . Verf. zeigt, daß diese Betrachtung auch für negative Werte e zum Ziele führt. Für jedes Potential ist ein neuer Drehpunkt zu wählen. Das Beispiel 9. e , — 4. e wird durchgeführt, als Bezugs- menge wird 8. e gewählt. Durch einige zeichnerisch gegebene Vereinfachungen kann das Verfahren auch unmittelbar auf dem Zeichnungsblatt ausgeführt werden. Daß eine Anwendung auch auf die Darstellung der sogenannten Linsenformel sowie auf Schaltung von Widerständen und Kapazitäten möglich ist, versteht sich von selbst.

SCHWERDT.

Wilhelm Fetter. Die Zustandsgleichung eines Seilzuges und deren Auflösung vermittelt der kollinearen Rechentafel. Elektrot. u. Maschinenb. 38, 552—555, 1920, Nr. 47. In den bisherigen Arbeiten über diesen Gegenstand ist die Zustandsgleichung nur für das Einzelfeld der Leitung behandelt worden. Bei konstanter Feldgröße längs der Leitung ist dieses Verfahren ausreichend. Bei verschiedener Feldgröße beeinflussen sich aber die Felder gegenseitig. In diesem allgemeineren Falle führt Verf. die Zustandsgleichung auch auf die des Einzelfeldes zurück. Es läßt sich bei gegebener Zustandsänderung eine Spannweite ermitteln, die bei der Seilwanderung keine Längenänderung erfährt. Die unter Mitwirkung von Seefehlner konstruierte Fluchtlinientafel enthält drei geradlinige und zwei krummlinige Skalen für die Rechengrößen. Das Nomogramm dient hier lediglich als Hilfstafel. Mit Hilfe des Verfahrens können auch die günstigsten Standpunkte für Abspannmaste innerhalb einer längeren, geraden Leitungsstraße ermittelt werden. Faßt man die Seilwanderung als longitudinale Schwingung auf, so wählt man die Knotenpunkte zu Abspannstellen. Zwei praktische Beispiele geben den Gang der Rechnung an.

SCHWERDT.

Johann Singer. Rechentafel zur Bestimmung der Spannung und des Durchhanges von Freileitungen. Elektrot. u. Maschinenb. 38, 525—527, 1920, Nr. 45. Für die Zustandsgleichung eines Einzelfeldes gibt Verf. eine graphische Tafel mit Kurvenscharen. Setzt man in der allgemeinen Zustandsgleichung die für Kupfer gültigen Werte ein, so ergibt sich:

$$\frac{0,503 \cdot a}{\varphi} + (t + C) - 15,7 \varphi^2 = 0 \dots \dots \dots (4)$$

$$4,53 \cdot \sigma + (t + C) - \frac{0,194 \cdot a^2}{\sigma^2} = 0 \dots \dots \dots (5)$$

Gleichung (4) stellt im Koordinatensystem $a, (t + C)$ eine Geradenschar nach dem Parameter φ dar, Gleichung (5) in demselben System eine Parabelschar nach dem Parameter σ . Jeder Punkt im System $a, (t + C)$ bestimmt zusammengehörige Werte a, t, φ und σ . In einer besonderen Tabelle werden die Korrekturen für Eislast sowie die Konstruktionsdaten einer Tafel für Aluminiumleitung angegeben.

SCHWERDT.

O. Knopf. Die Versuche von F. Harress über die Geschwindigkeit des Lichtes in bewegten Körpern. Die Naturwissenschaften 8, 815—821, 1920, Nr. 42. [S. 115.]

ERFLE.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

A. Einstein. Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie. Gemeinverständlich. 11. Aufl. (46. bis 50. Tausend). Mit einem Bildnis des Verf. nach Herm. Struck. IV u. 91 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, 1921. (Sammlung Vieweg, Heft 38.) Unveränderter Abdruck der 10. Aufl.; s. d. Ber. 1, 1177, 1920. SCHEEL.

Alexander Brill. Das Relativitätsprinzip. Eine Einführung in die Theorie. Vierte Auflage. IV u. 44 S. Mit 6 Figuren im Text. Leipzig u. Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1920. (Abh. u. Votr. a. d. Geb. d. Math., Naturw. u. Tech., 3. Band.) SCHEEL.

Ludwig Schlesinger. Raum, Zeit und Relativitätstheorie. Gemeinverständliche Vorträge. 40 S. Mit 7 Figuren im Text. Leipzig u. Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1920. (Abh. u. Votr. a. d. Geb. d. Math., Naturw. u. Tech., Heft 5.) SCHEEL.

A. Perot. Comparaison des longueurs d'onde d'une raie de bande du cyanogène dans la lumière du Soleil et dans celle d'une source terrestre. C. R. 171, 229—232, 1920, Nr. 4. Der Kopf der zweiten CN-Bande (λ 4197) diente in Meudon zur Prüfung der Einsteinschen relativitätstheoretischen Rotverschiebung. Die Beeinflussbarkeit der Wellenlänge dieser Bande durch den Druck (Phys. Ber. 1, 1049) veranlaßt den Verf., die Deslandressche Theorie der Spektroheliogramme der Ca-Linien K_2 und K_3 heranzuziehen. Hieraus ergibt sich eine auf die hinabsteigende Bewegung der absorbierenden Zentren zurückgehende (relative) Korrektur von $0,63 \times 10^{-6}$. Die Deutung der Messungen des Verf. bezüglich der Wellenlänge der Bande in verschiedenen Teilen der Sonnenscheibe läßt die für deren Erzeugung maßgebende Schicht der Sonnenatmosphäre sich unter niedrigem Druck befinden, so daß die Wellenlänge mit irdischen Quellen unter niedrigem Druck zu vergleichen ist.

Als irdische Lichtquelle diente ein Kohlebogen unter Atmosphärendruck (Stromstärke = 10 Amp.); um auf niedrigen Druck zu reduzieren, wurde die Wellenlänge stets um $1,6 \times 10^{-6}$ (relativ) erhöht. Unter Heranziehung der täglichen Spektroheliogramme zwecks Deutung der Messungen wurden 31 Bestimmungen der Wellenlängendifferenz zwischen der irdischen Lichtquelle und der Sonne, 17 Bestimmungen zwischen dem Zentrum und den polnahen Gebieten derselben vom 8. Mai bis zum 29. Juni 1920 mittels des Interferometers ausgeführt. Hierbei wurde das mittels eines Konkavspiegels erhaltene Bild der Sonne auf einer geteilten Kupferplatte abgebildet, welche in der Mitte eine kreisrunde Durchbohrung aufwies. Durch letztere gelangte das Licht des jeweilig abgebildeten Sonnengebietes ins Interferometer; mittels eines Handregulators konnte das Sonnenlichtbündel durch das Licht des Kohlebogens ersetzt werden. Es wurden folgende Sonnenscheibengebiete untersucht: das zentrale Gebiet (C), sowie je auf dem zentralen Meridian (N, S) bzw. auf dem Äquator (O, E) in einem Abstande vom Bildmittelpunkt, welcher gleich 0,722 des Halbmessers ist. Die Interferenzringe wurden photographisch fixiert und mikrometrisch ausgemessen; zur Festlegung der jeweiligen Dicke des Etalons diente Quecksilberbogenlicht, dessen Ringe ebenso bestimmt wurden. Die durch die Bewegung der Erde relativ zur Sonne bedingten Korrekturen waren die üblichen.

Das Mittel der Bestimmungen des Unterschiedes

zwischen Sonne—Kohlebogen betrug $2,22 (\pm 0,10) \times 10^{-6}$,

„ $C-N$ oder $C-S$ „ $0,28 \times 10^{-6}$.

Folglich ist die Wellenlänge der *CN*-Bande (4197 \AA. -E.) auf der Sonne um $0,009 \text{ \AA.}$ -E. größer; zieht man die absteigende Bewegung der absorbierenden Zentren in Betracht, so vermindert sich diese Differenz auf $0,007 \text{ \AA.}$ -E. (oder $1,6 \pm 0,3 \times 10^{-6}$ relativ). Der Einsteinsche Wert (2×10^{-6}) liegt dazwischen.

SWINNE.

R. Schachenmeier. Über eine Folgerung aus den elektromagnetischen Grundgleichungen im Gravitationsfeld. ZS. f. Phys. **3**, 117—122, 1920. Die Arbeit betrachtet ein Gravitationsfeld mit Gravitationspotentialen, welche von den zugrunde gelegten Raum-Zeit-Parametern unabhängig sind, und von denen überdies $g_{14} = g_{24} = g_{34} = 0$. Es wird gezeigt, daß sich dasselbe gegenüber einem elektrischen Feld genau ebenso verhält wie ein Dielektrikum mit von 1 verschiedener, anisotroper Dielektrizitätskonstante. Letztere wird nur bei verschwindendem Gravitationsfeld isotrop und gleich 1.

Nimmt man in Kristallen die Existenz von Gravitationsfeldern an, so müssen dieselben hiernach einen Beitrag zur Dielektrizitätskonstanten der Substanz ergeben. Bei Kalkspat sind aus einer früheren Arbeit Anhaltspunkte zur Berechnung der numerischen Werte der Gravitationspotentiale vorhanden. Es werden die daraus folgenden Anteile an den Dielektrizitätskonstanten parallel und senkrecht zur optischen Achse berechnet zu $\parallel 0,9$; $\perp 1,2$. Die experimentellen Werte der Dielektrizitätskonstanten sind $\parallel 8$; $\perp 8,5$. Es wird die Vermutung ausgesprochen, daß diese Werte zwar in der Hauptsache durch die Verschieblichkeit der im Kristallgitter angeordneten elektrischen Ladungen, d. h. durch die dielektrische Polarisation des Mediums zustande kommen, ein Rest aber durch Gravitationsfelder bedingt sei.

SCHACHENMEIER.

O. Knopf. Die Versuche von F. Harress über die Geschwindigkeit des Lichtes in bewegten Körpern. Die Naturwissenschaften **8**, 815—821, 1920, Nr. 42. [S. 115.]

ERFLE.

F. Hayn. Didaktisches zur Aberration. II. Astron. Nachr. **212**, 81—88, 1920, Nr. 5070. [S. 112.]

ERFLE.

Max Planck. Die Entstehung und bisherige Entwicklung der Quantentheorie. Nobelvortrag, gehalten vor der Königlich Schwedischen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm am 2. Juni 1920. 32 S. Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1920.

SCHEEL.

Angus F. Core. The Separation of the Isotopes of Chlorine. Nature **105**, 582, 1920, Nr. 2645. [S. 91.]

SWINNE.

Frederick Soddy. The Separation of the Isotopes of Chlorine. Nature **105**, 642—643, 1920, Nr. 2647. [S. 91.]

SWINNE.

D. L. Chapman. The Separation of the Isotopes of Chlorine. Nature **106**, 9, 1920, Nr. 2653. [S. 91.]

SWINNE.

3. Mechanik.

Georg Hamel. Mechanik I: Grundbegriffe der Mechanik. 135 S. Mit 38 Fig. im Text. Leipzig u. Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1920. (Aus Natur und Geisteswelt, 684. Bd.)

SCHEEL.

Adalbert Deckert. Mechanik. III u. 184 S. Kempten und München, Verlag der Joh. Köselschen Buchhandlung, 1919. Das Buch soll eine Einführung in die analytische Mechanik geben. Der Text ist kurz gehalten und ausgiebiger Gebrauch von der mathematischen Darstellung gemacht. Die Definition der mechanischen Grundbegriffe geschieht in einer dem Verf. eigentümlichen Weise, wie er sie in ähnlicher Weise schon in früheren Werken aus anderen Gebieten der Physik angewandt hat und die das Bestreben zeigt, eine möglichst einheitliche Begriffsbildung für alle Gebiete der Physik zu geben. Das Verhältnis von Ursache und Wirkung wird Kapazität genannt und so z. B. die Masse als Kapazität für Beschleunigung, das spezifische Gewicht als Kapazität für Energie der Lage definiert. — Von den Elementen der Vektorrechnung ist gelegentlich Gebrauch gemacht, doch nur so weit, daß das Verständnis des Buches dem mit der Vektorrechnung nicht vertrauten Leser keine Schwierigkeiten bietet.

Die Anordnung des Stoffes geschieht in der Weise, daß nach der Kinematik und der Definition der mechanischen Grundbegriffe zunächst die allgemeinen Prinzipien der Mechanik, dann die Sätze über Schwerpunkt und Trägheitsmoment, der Flächensatz und seine Folgerungen gegeben werden. Ausführlich geht der Verf. weiter auf die Gravitation ein, gibt die Grundzüge der Potentialtheorie und die Bewegung der Körper unter der Wirkung der Gravitation mit und ohne Reibungswiderstand. Überall werden zahlreiche Einzelfälle durchgerechnet. In einigen Schlußkapiteln behandelt der Verf. die harmonischen Schwingungsbewegungen, im Anschluß daran die Theorie zweier gekoppelter Systeme, sowie schließlich die strahlende Ausbreitung von Schwingungsbewegungen.

BUDDÉ

Kwan-ichi Terazawa. A Problem in the Elastostatics of a Semi-Infinite Solid. Science Rep. Tôhoku Univ. 7, 205—215, 1918, Nr. 3. Die Vertikaldeformationen, die an der Oberfläche eines ebenen elastischen Körpers von großer Ausdehnung durch einen senkrecht zur Ebene an einer Stelle wirkenden Druck entstehen, können zur Bestimmung der an der Oberfläche des Körpers auftretenden Zug- und Druckkräfte bis zu beliebiger Entfernung vom Druckmittelpunkte aus dienen. Die Beziehung zwischen Vertikaldeformation und auftretenden Kräften wird mathematisch entwickelt und für sieben verschiedene Fälle der Deformation diskutiert.

STUCKARDT.

An. Bilimovitch. Sur les équations intrinsèques du mouvement d'un corps solide. C. R. 171, 616—618, 1920, Nr. 14.

SCHEEL.

Matsusaburô Fujiwara. Ein Satz über das Vorzeichen einiger bestimmter Integrale und seine Anwendung auf ein Problem in der Elastizitätstheorie. Science Rep. Tôhoku Univ. 7, 131—139, 1918, Nr. 2. Wenn ein unendlich ausgedehnter Körper nur von der xy -Ebene begrenzt wird und auf diese ein äußerer Flächendruck $f(r)$ wirkt, wobei r den Abstand des Punktes $P(x, y, 0)$ vom Anfangspunkt bezeichnet, so ist die normale Verschiebung des Punktes P

$$\varphi(r) = \int_0^\infty J_0(rs) ds \int_0^\infty t J_0(st) f(t) dt,$$

worin J_0 die Besselsche Funktion nullter Ordnung bedeutet.

Der Verf. beweist, daß

$$\int_0^{\infty} F(s) ds \int_0^{\infty} \varphi(st) f(t) dt > 0,$$

wenn F, φ und f gewissen Bedingungen genügen. Hieraus ergibt sich, daß, wenn f denselben Bedingungen, wie vorher, genügt, $\varphi(r) > 0$, falls stets $f(r) \geq 0$.

Ferner wird bewiesen, daß

$$\int_0^{\infty} s^{\varrho} J_0(rs) ds \int_0^{\infty} t J_0(st) f(t) dt > 0,$$

solange $-1 < \varrho < 1$ und $r > 0$, und daß

$$\int_0^{\infty} \frac{\sin(rs)}{s} ds \int_0^{\infty} f(t) \sin(st) dt > 0,$$

wenn $r \geq 0$ und

$$\int_0^{\infty} \sin(st) f(t) dt$$

gleichmäßig konvergent ist.

LÜBECK.

A. Föppl. Die Beanspruchung eines Stabes von elliptischem Querschnitt auf Drillen bei behinderter Querschnittswölbung. Münchener Ber. 1920, 261—273, Nr. 2. Wenn ein Stab von elliptischem Querschnitt gedreht wird, so deformiert sich der Querschnitt in ein hyperbolisches Paraboloid, dessen (in der Längsrichtung des Stabes gemessene) Ordinate

$$\xi = \frac{a^2 - b^2}{\pi a^3 b^3 G} M y z$$

ist. a und b sind die große und die kleine Halbachse der Querschnittsellipse, G der Gleitmodul, M das verdrehende Moment, y und z die rechtwinkligen Koordinaten in der Querschnittsebene. Vorausgesetzt ist hierbei, daß die Ausbildung der Querschnittswölbung nicht behindert wird.

Wenn aber das eine Stabende so eingespannt ist, daß kein Punkt des Einspannquerschnitts eine Verschiebung ξ in Richtung der Stabachse ausführen kann, und am anderen, freien Ende das drillende Kräftepaar wirkt, so gibt der Verf. der Verschiebungskomponente in der Achsenrichtung den Ausdruck

$$\xi = \frac{a^2 - b^2}{\pi a^3 b^3 G} M y z (1 - e^{-\gamma x}),$$

worin x den Abstand vom festen Ende bedeutet. Vorausgesetzt wird dabei, daß der Stab hinreichend lang ist, um schon in der Stabmitte und darüber hinaus den Einfluß der Einspannung vernachlässigen zu können. Der Wert der Konstante γ wird nach dem Ritzschen Näherungsverfahren so bestimmt, daß er die in dem Stabe aufgespeicherte Formänderungsarbeit zu einem Minimum macht.

Die größten Spannungen treten im Einspannquerschnitt auf, und zwar an den Stellen des Umfangs, für die das Produkt aus den Abständen von den beiden Querschnittsachsen seinen größten Wert hat. Diese Spannungen sind bei stark abgeplatteten Querschnittsellenipsen ungefähr 1,6 mal so groß wie die größten Schubspannungen nach der Theorie von de St. Venant; der Drillungswinkel ist kleiner als bei nicht eingespanntem Ende.

LÜBECK.

W. J. Harrison. Notes on the Theory of Vibrations. (1) Vibrations of Finite Amplitude. (2) A Theorem due to Routh. Proc. Cambr. Phil. Soc. **20**, 83—87, 1920, Nr. 1. Lord Rayleigh hat in seiner Theory of Sound die Lösung der einfachen Schwingungsgleichung $d^2x/dt^2 + n^2x = 0$ nach Hinzufügen von kleinen Gliedern, welche proportional sind mit x^2 und x^3 , durch sukzessive Annäherung vervollständigt. Der Verf. gibt für die vervollständigten Schwingungsgleichungen, ohne die Kleinheit der Zusatzglieder vorauszusetzen, genaue Lösungen in Reihenform.

Das Theorem von Routh (Advanced Rigid Dynamics, 1905, S. 56) sagt aus, daß, wenn die Trägheit von einem Teil eines schwingenden Systems vermehrt wird, alle Perioden in der Weise zunehmen, daß ihre neuen Werte durch die Periodenwerte des ursprünglichen Systems getrennt werden. Der Verf. gibt eine Ableitung des Theorems. LÜBECK.

G. T. Bennett. The Rotation of the Non-Spinning Gyrostat. Proc. Cambr. Phil. Soc. **20**, 70—73, 1920, Nr. 1. Daß ein symmetrisches Rad um einen ebenen Winkel gleich dem Kegelwinkel des Weges seiner Achse gedreht werden muß, bis es wieder die ursprüngliche Achsrichtung hat, wird geometrisch bewiesen und auf beliebige Endlagen erweitert. Dasselbe folgt aus Eulers Bewegungsgleichung; für den Fall des Kreiselns kommt die Eigendrehung hinzu. Das Ergebnis von Greenhill (Advisory Committee for Aeronautics, Reports and Memoranda, Nr. 146, S. 13) für den Sonderfall der Präzession ist fehlerhaft, sein Beispiel trifft eine andersartige Bewegung.

Der „nicht drehende Kreisel“ ist praktisch verwirklicht in allen Körpern, die in einem Punkte der Symmetrieachse gestützt sind: Bewegungen des Stützpunktes rufen keine Achsendrehung hervor. Beispiel: Kompass in Flugzeugen, bei denen die Trägheitswirkungen, die ein „Kleben“ der Rose verursachen, gegenüber den magnetischen Störungen meist unterschätzt werden. Der Kreiselkompaß dürfte unter derselben Störung leiden.

Diese Dinge, den Lehrbüchern wie dem Praktiker, z. B. dem Seemann, der ein Tau zusammenlegt, wohl bekannt, mußten einmal klar herausgestellt werden. In einem Vortrag von Brown über den Kreiselkompaß wird die Erscheinung fälschlich durch eine Kraft erklärt. EVERLING.

P. Herbolzheimer. Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Longitudinalwellen in Gelatine. ZS. f. Phys. **3**, 182—195, 1920, Nr. 3. Es wurde die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer sich in Longitudinalwellen ausbreitenden Deformation in Gelatinebändern und in einer nach allen Richtungen gleichmäßig ausgedehnten Gelatinemasse direkt mit Hilfe einer optischen Methode bestimmt. Es ergaben sich für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in den Bändern bei einer Konzentration der Gelatine zwischen 15 und 35 Proz. Werte zwischen 600 und 1080 cm/sec und für die in feste Wände eingeschlossene Gelatine, die angenähert dem kontinuierlich ausgedehnten Medium entspricht, der Wert von 140000 cm/sec, also die Schallgeschwindigkeit im Wasser. Das Resultat bestätigt die Theorie, derzufolge die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in Gelatine in Bandform angenähert $\sqrt{\frac{E}{\rho}}$, in ausgedehnter

Masse $\sqrt{\frac{C}{\rho}}$ ist, wenn ρ die Dichte, E den Dehnungsmodul, C den Volummodul bedeutet.

Für C wurde der Wert für Wasser eingesetzt, E wurde experimentell bestimmt. Zur Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit benutzte der Verf. das Auftreten der Doppelbrechung bei einer Deformation. Er ließ durch die Gelatine an zwei Stellen, die von der Erregungsstelle der Deformation verschieden weit entfernt waren, polarisiertes Licht hindurchgehen, das durch dahintergestellte, gekreuzte Nicols aus-

gelöscht wurde, und bestimmte die Zeit, die zwischen dem Beginn der Aufhellung des einen Bündels und dem Beginn der Aufhellung des anderen Bündels verging, nachdem die Deformation eingeleitet war. Durch geeignet aufgestellte Spiegel wurde erreicht, daß die beiden Bündel nebeneinander in einen rotierenden Spiegel eintraten und in dem rotierenden Spiegel als zwei nebeneinanderliegende Lichtbänder beobachtet werden konnten. Infolge der Verspätung der Aufhellung des einen Bündels waren die Anfänge der Lichtbänder ein wenig gegeneinander verschoben. Die Verschiebung wurde mit einem heliometerähnlichen Apparat gemessen und daraus die Verspätung, also die genannte Zeit bestimmt. VALENTINER.

William Brown. The fatigue of nickel and iron wires when subjected to the influence of alternating magnetic fields of frequency 50 per second. Proc. Dublin Soc. (N. S.) **14**, 336—344, 1915, Nr. 26. [S. 107.] GUMLICH.

W. Brown. The subsidence of torsional oscillations of iron wires and alloys when subjected to the influence of alternating magnetic fields of frequency 50 per second. Proc. Dublin Soc. (N. S.) **14**, 393—404, 1915, Nr. 32. [S. 107.] BERNDT.

William Brown. The subsidence of torsional oscillations and the fatigue of nickel wires when subjected to the influence of alternating magnetic fields of frequencies up to 250 per second. Proc. Dublin Soc. (N. S.) **14**, 521—528, 1915, Nr. 39. [S. 107.] GUMLICH.

W. Guertler. Das periodische System der Elemente und die mechanisch-technologischen Eigenschaften der Metallegierungen. ZS. f. techn. Phys. **1**, 176—181, 1920, Nr. 9. [S. 96.] SWINNE.

P. Ludwik. Über ein neues Verfahren zur Bestimmung der Schmeidigkeit von Metallen und Legierungen. Stahl u. Eisen **40**, 1547—1551, 1920, Nr. 46. Zur einfachen Bestimmung der Zähigkeit und Dehnbarkeit von Metallen wird ein gehärteter Stahlkegel von 90° (wie bei der Kegeldruckhärte) nahe am Rande des Stückes senkrecht so tief eingedrückt, bis ein Riß auftritt. Dabei ist aber der Körner senkrecht, vermittelt einer Kugel, so zu lagern, daß die Spitze leicht seitlich ausweichen kann, da sie sich infolge der seitlichen Ausbuchtung des Probestückes etwas schief stellt. Das Verhältnis der Ausbuchtung a zu dem ursprünglichen Abstände k der Körnerspitze vom Rande ergibt dann einen Näherungswert für die Schmeidigkeit. Wegen der geometrischen Ähnlichkeit des ganzen Fließvorganges ist dieser unabhängig von k , wie durch Versuche mit Blei, Zinn, Zink, Aluminium, Kupfer, Kupferlegierungen und etwa 20 verschiedenen Eisen- und Stahlsorten bewiesen wurde. Dabei erfolgte die Messung des Eindrucks und der Ausbuchtung mit einem $\frac{1}{100}$ mm gebenden Meßmikroskop. Statt des Verhältnisses a/k kann man auch die Verhältnisse einiger anderer leicht zu messender Strecken wählen. Häufig kann man auch von einer Messung überhaupt Abstand nehmen und sich mit einem qualitativen Vergleich der Eindrücke und Ausbuchtungen begnügen, zumal bei kleinem Randabstande sich Ungenauigkeiten, Gefügeunterschiede und Inhomogenitäten störend bemerkbar machen; andererseits wächst aber die notwendige Grenzbelastung mit k^2 an. Voraussetzung für die Ausführung dieser Prüfung ist, daß Ober- und Seitenfläche sich rechtwinklig in einer scharfen Kante schneiden. Bei nicht zu schmeidigen Stoffen erscheint der erste Riß mehr oder weniger plötzlich, und zwar auf der ausgebauchten Seitenfläche, bei schmeidigen dagegen meist auf der Innenseite des Kegelmantels. Die absolute

Höhe der Belastung kommt für die Beurteilung der Schmeidigkeit nicht in Frage. Der für die Schmeidigkeit erhaltene Wert hängt von der Geschwindigkeit der Belastung ab. Diese Methode (welche übrigens im Prinzip mit der Erichsenschen Methode zur Bestimmung der Ziehfähigkeit von Blechen übereinstimmt; Anm. d. Ref.) gibt überhaupt nur Näherungswerte und keine Wertziffern, die in unmittelbarer Beziehung zu auf andere Weise ermittelten Zähigkeitswerten stehen. Sie gestattet der Hauptsache nach einen Vergleich in bezug auf die Schmeidigkeit zweier Stoffe.

Für eine Reihe von Siemens-Martin-, Tiegel-, Nickel- und Sonderstählen ist noch die Schmeidigkeit im Vergleich zur Kegeldruck-, Brinell- und Skleroskophärte bestimmt. Im allgemeinen verlaufen die ersteren entgegengesetzt zu den drei anderen, nur ist der Gang der Schmeidigkeit in seiner Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt kein so gleichmäßiger wie der Verlauf der Härte.

BERNDT.

J. Czochralski. Einfluß geringer Aluminiummengen auf die Eigenschaften des Messings. II. ZS. f. Metallkde. **12**, 409—410, 1920, Nr. 20. Es lag die Befürchtung vor, daß bei der Verarbeitung der Spandauer Zinklegierung (mit 3 Proz. Aluminium und 6 Proz. Kupfer) zu Messingblechen für Tiefzieh Zwecke der Aluminiumgehalt einen schädlichen Einfluß ausüben könne. Um zu sehen, wieweit dieser verringert werden muß, wurden einige Messingschmelzen mit bekanntem Aluminiumgehalt hergestellt und ihre mechanischen Eigenschaften bestimmt. Dabei ergab sich, daß ein Aluminiumgehalt bis 0,06 Proz. keinen nachweisbaren schädlichen Einfluß ausübt, daß dagegen durch 0,09 Proz. Aluminium die Eigenschaften bereits erheblich nachteilig beeinflußt werden. Auch auf die Farbe und Oberflächenbeschaffenheit des Messings übt das Aluminium keinen schädlichen Einfluß aus.

BERNDT.

Ch. Ed. Guillaume. L'élinvar, alliage à module d'élasticité invariable. C. R. Soc. suisse de phys. Neuchâtel 1920. Arch. sc. phys. et nat. (5) **2**, 413, 1920, Sept./Okt. Die Anomalie der thermoelastischen Koeffizienten der Eisen-Nickellegierungen steht in enger Beziehung zu der der Ausdehnung. Jene gehen von negativen Werten aus, wachsen mit dem Nickelgehalt bis zu einem hohen positiven Wert und fallen dann ohne weitere Anomalie auf den dem Nickel eigentümlichen negativen Wert ab. Durch metallurgische Zusätze läßt sich nun die Intensität der Anomalie der Ausdehnung und der Thermoelastizität zugleich verringern. Es lassen sich mehrere Legierungen für einen Elinvarstahl, d. h. einen Stahl, dessen Elastizitätsmodul praktisch von der Temperatur unabhängig ist, angeben. Die einfachste ist: 53 Proz. Eisen, 35 Proz. Nickel, 12 Proz. Chrom. Der Elinvarstahl wird vorzugsweise zu Uhrfedern, Stimmgabeln u. ä. Anwendung finden, da bei ihm die Schwingungsdauer unabhängig von der Temperatur ist.

BERNDT.

C. E. Guye et A. Morein. Sur le frottement intérieur des fils de quartz aux températures élevées. Arch. sc. phys. et nat. (5) **2**, 351—371, 1920, Sept./Okt. Versuche, die an Quarzfäden von 0,208, 0,320 und 0,654 mm Durchmesser mit dem Apparat von Guye und Vassileff (Arch. Genève, März und April 1914) bei Temperaturen bis 325° ausgeführt wurden, führten zu dem Ergebnis, daß die innere Struktur eines Quarzfadens durch Anlassen derart geändert wird, daß das logarithmische Dekrement λ eines angelassenen Fadens immer größer als das eines nicht angelassenen ist; dagegen scheint die thermische Änderung der inneren Reibung in der Nähe der Zimmertemperatur durch das Anlassen abgeschwächt zu werden. Durch das Anlassen ließ sich indessen kein „Normalzustand“ der Fäden erreichen. Deshalb hängt die thermische Variation des logarithmischen Dekrementes unter sonst gleichen Umständen

vom Fadendurchmesser ab, und zwar scheint es eine kontinuierliche Funktion desselben zu sein. Demnach müßte es durch lange genug fortgesetztes, geeignetes Anlassen möglich sein, alle Fäden in den Normalzustand zu versetzen.

Obwohl die Struktur der Fäden nicht homogen war, wurde doch bei steigender und fallender Temperatur innerhalb der Beobachtungsfehler derselbe Wert für das logarithmische Dekrement erhalten. Mit wachsender Temperatur nimmt es zunächst ab, geht durch ein Minimum und steigt darauf mehr oder minder rasch an. Das Minimum liegt bei dem feinsten Faden bei etwa 200° , für den mittleren bei 150° und für den stärksten bei 100° . Für den schwächsten Faden ist das Dekrement bei 325° kleiner als bei Zimmertemperatur, für den mittleren sind die Werte bei diesen beiden Temperaturen fast einander gleich, dagegen ist bei dem stärksten bei 20° $\lambda = 0,014$ und bei 325° $\lambda = 0,023$. Da die Änderung des logarithmischen Dekrements mit der Temperatur bei dem feinsten Faden nur gering ist, so wird angenommen, daß er sich am meisten dem Zustande einer relativen Homogenität genähert hat.

Das Dekrement ist merklich unabhängig von der Amplitude der Schwingungen, dem Trägheitsmoment und der Schwingungsdauer. Es findet sich also am Quarz sowohl bei gewöhnlicher wie bei höherer Temperatur die Theorie von Boltzmann bestätigt. Die thermische Änderung des Dekrements nähert sich dem für Jenaer Glas (an einem Faden von 0,3178 mm Durchmesser) beobachteten Wert, nur besteht der Unterschied, daß bei diesem das Minimum schon bei 120° auftritt, und daß das Dekrement bei 360° nur $\frac{2}{3}$ des Wertes bei Zimmertemperatur hat.

BERNDT.

Albert Perrier et R. de Mandrot. L'élasticité du quartz cristallisé en fonction de la température. C. R. Soc. suisse de phys. Neuchâtel 1920. Arch. sc. phys. et nat. (5) 2, 411, 1920, Sept./Okt. Es wurde die Durchbiegung dünner Quarzstreifen, die in den beiden kristallographischen Hauptrichtungen herausgeschnitten waren, bei Erwärmung im elektrischen Ofen bis auf 700° beobachtet. Für beide Arten nimmt der Elastizitätsmodul zunächst langsam ab, darauf beschleunigt bis zur $\alpha\beta$ -Umwandlung (Punkt des Verschwindens der Piezoelektrizität). Darauf erfolgt ein so plötzlicher Anstieg, daß man fast von einer Diskontinuität sprechen kann, woran sich ein langsames Anwachsen schließt.

BERNDT.

J. T. Littleton. A Method of Determining the Tensile Strength of Glass. Phys. Rev. (2) 15, 520, 1920, Nr. 6. Da die Zerreißfestigkeit des Glases außerordentlich stark von seiner Oberflächenbeschaffenheit abhängt, wird vorgeschlagen, ein Glasstück von oberhalb seiner Erweichungstemperatur aus abzuschrecken und ihm dadurch eine Anfangsspannung zu geben. Aus diesem soll ein rechteckiger Stab herausgearbeitet werden, der dann durch Biegung zum Bruch gebracht wird. Aus dem hier beobachteten und dem vermitteltst Quarzkeilkompensator ermittelten Wert seiner Anfangsspannung wird dann die Zerreißfestigkeit bestimmt. Diese Methode soll Übereinstimmung auf 5 Proz. geben, während man durch direktes Zerreißen nur auf 20 bis 40 Proz. kommt.

BERNDT.

Walter Demuth. Festigkeitsuntersuchungen an technischem Porzellan. Elektrot. ZS. 41, 891—893, 1920, Nr. 45. Bringt einige Einwendungen und Ergänzungen zu den von Rosenthal und Singer (s. d. Ber. 1, 1375, 1920) ermittelten Werten der Festigkeit des Porzellans. Die Druckfestigkeit nimmt mit wachsender Größe der Proben erheblich ab. Einen Wert von 4000 kg/cm^2 erreicht man nur bei Zylindern von 50 mm Durchmesser und etwa der gleichen Höhe, während sie bis zu solchen von 200 mm Durchmesser und 100 mm Höhe rasch auf 1000 kg/cm^2 fällt. Mit Stücken zylindrischer oder tonnenförmiger Gestalt erhält man größere Werte als bei

Würfeln. Nachträglich auf die Form zugeschnittene Körper zeigen geringere Festigkeit als solche mit runder, nach dem Brennen unbearbeiteter Außenform. Bei der Benutzung unelastischer Zwischenlagen erhält man schlechtere und unzuverlässigere Ergebnisse, als bei direkter Anlage der planparallel geschliffenen Porzellanflächen gegen geschabte Stahlplatten. Es liegt dies daran, daß die Zwischenlagen nach außen herausgepreßt werden und in der Mitte eine linsenförmige Verstärkung erhalten, wodurch der Druck ungleichmäßig über den Querschnitt verteilt wird. Die Körper zersplitteln deshalb auch nicht, wie bei einwandfreier Auflage, in sehr viele senkrecht stehende Stäbchen, sondern werden explosionsartig auseinander gesprengt. Gegenüber dem Verhalten bei stoßweiser Beanspruchung werden wechselnde Belastungen ohne Gefährdung des Porzellankörpers aufgenommen. Etwa hierbei auftretende Risse kann man sehr leicht erkennen, wenn man die Fläche mit dünner Anilinfarbe überpinselt. Nach dem Abwischen sind die Risse dann infolge ihrer starken Saugwirkung sehr gut sichtbar.

Auch der von Rosenthal und Singer gegebene Wert der Zerreißfestigkeit von 261 kg/cm^2 scheint nach Versuchen an etwa 200 000 Stück noch zu hoch und auf 240 kg/cm^2 ermäßigt werden zu müssen; gelegentlich wurden auch Werte bis 360 kg/cm^2 beobachtet. Die Schlagbiegefestigkeit, wie sie mit dem Pendelschlaghammer ermittelt wird, scheint sehr stark von der Art der Fabrikation, namentlich den infolge der Schwindung auftretenden Eigenspannungen abzuhängen. Außerdem lassen sich die an besonders angefertigten Stäben gewonnenen Ergebnisse nicht ohne weiteres auf Stücke anderer Form übertragen. Die von Peaslee eingeführte Prüfung der Freileitungsisolatoren durch Temperaturwechsel ist nicht zu empfehlen, da solche zwischen 15° und 90° in der Praxis nicht vorkommen. Dagegen wäre eine Prüfung auf das Verhalten bei schneller einseitiger Wärmebestrahlung vorzunehmen, da diese den in den Tropen auftretenden Verhältnissen entspricht.

BERNDT.

L. W. Weil. Neue Grundlagen der technischen Hydrodynamik. V u. 219 S. Mit 133 Fig. München 1920.

SCHEEL.

Egon Fränkel. Studien über Selengläser. 38 S. Diss. Würzburg 1920. Nur ein geringer Teil des in den Glasfluß eingeführten Selens (etwa 0,06 Proz. SeO_2) wirkt färbend. Letzteres ist als kolloidal gelöst zu betrachten, während der Hauptteil in Form von Seleniden oder anderen Selenverbindungen im Glasflusse verbleibt. Die Gesamtmenge wird mit Hilfe eines neuen Verfahrens (Kombination der Methoden von Classen und von Meyer und v. Garn) chemisch, das kolloidal gelöste durch kolorimetrischen Vergleich mit einer Lösung von bekanntem Selengehalt ermittelt.

Der Kieselsäuregehalt der Gläser beeinflußt die Färbung. Wird Kali durch äquimolare Mengen Natron ersetzt, so erfolgt Abnahme der Intensität der Farbe. Das zu den Versuchen benutzte Selendioxyd wurde durch Verbrennung unter Verwendung von erhitztem Asbest und Schamotte als Kontaksubstanz hergestellt. H. R. SCHULZ.

Hilding Faxén. Der Gültigkeitsbereich der Stokes-Oseenschen Widerstandsformel. Erklärung einiger von J. Weyssenhoff gefundener Unstimmigkeiten. Ann. d. Phys. (4) **63**, 581—584, 1920, Nr. 22. In Ergänzung einer Arbeit von Weyssenhoff (s. d. Berichte, S. 949) teilt der Verf. mit, daß er die Formel von Oseen für den Widerstand, den eine kleine Kugel in einer reibenden unendlich ausgedehnten Flüssigkeit findet, erweitert habe auf den Fall, daß die Flüssigkeit von einer ebenen Wand begrenzt sei. Dabei hat er gefunden, daß, wenn die Zahl $\frac{Qv}{2\mu\xi}$ (Q Flüssigkeitsdichte, v Geschwindigkeit, μ Koeffizient der inneren Reibung, ξ Ab-

stand von Wand bis Kugelmittelpunkt) sehr klein ist, sich aus der Oseenschen Formel die von Lorentz ergibt, und daß für große Werte dieser Zahl die Oseensche Formel unverändert Anwendung finden kann; für Werte von der Größenordnung 1 tritt ein kompliziertes Korrektionsglied auf. Aus diesem Resultat folgt, daß die Versuche von Arnold (Phil. Mag. 22, 755, 1911) nicht zur Prüfung der Formel von Oseen herangezogen werden können. VALENTINER.

J. E. Verschaffelt. On the shape of small drops and gas-bubbles. Onnes Comm. Suppl. Nr. 42 to Nos. 145—156, 43—55. Siehe Phys. Ber. 1, 201, 1920. SCHEEL.

J. E. Verschaffelt. On the measurement of surface tensions by means of small drops or bubbles. Onnes Comm. Suppl. Nr. 42 to Nos. 145—156, 57—69. Siehe Phys. Ber. 1, 657, 1920. SCHEEL.

J. E. Verschaffelt. On the shape of large liquid drops and gas-bubbles and the use made of them for the measurement of capillary constants. Onnes Comm. Suppl. Nr. 42 to Nos. 145—156, 71—88. Siehe Phys. Ber. 1, 1380, 1920. SCHEEL.

P. V. Wells and R. H. Gerke. The Size of Smoke Particles. Abstract of a paper presented at the Washington meeting of the American Physical Society, April 25 and 26, 1919. Phys. Rev. 14, 172—173, 1919, Nr. 2. Die Verff. verwenden eine neue Methode zur Größenbestimmung ultramikroskopischer Teilchen, bei denen die geladenen Teilchen einem elektrischen Felde von schnell wechselnder Richtung unterworfen werden. Sie erstreben mit dieser Methode eine genaue Prüfung des Stokeschen Widerstandsgesetzes. Ob bereits Resultate vorliegen, wird nicht bemerkt. WESTPHAL.

J. Würschmidt. Die Zone des Schweigens. Natur 11, 199—201, 1920, Nr. 23/24. Vgl. diese Ber. 1, 1129, 1920. SCHEEL.

W. Hahnemann und H. Lichte. Die moderne Entwicklung der Unterwasserschalltechnik in Deutschland. Die Naturwissenschaften 8, 871—878, 1920, Nr. 45. Nach einer kurzen Beschreibung der schon länger bekannten Apparate, wie sie die Schifffahrt bei der Unterwasserschall-Signalisierung benutzt, wird ein Überblick über die Fortschritte, die auf diesem Gebiete während des Krieges in Deutschland gemacht wurden, gegeben. Auf eine knappe Darstellung der physikalischen Grundlagen der submarinen Akustik folgt die Beschreibung einiger neu entwickelter Apparate. Die Erkenntnisse über den Einfluß des Wassers auf die Reichweiten sind in einem besonderen Abschnitte behandelt. Der Überblick schließt mit einem Hinweis auf die verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten der neuen Apparate und Methoden für die Schifffahrt. KUNZE.

Émile Belot. La loi de distribution des masses dans le système solaire et l'origine des petites planètes. C. R. 171, 704—707, 1920, Nr. 16. SCHEEL.

Wilhelm Schmidt. Das Aufzeichnen rascher Luftdruckwellen durch Aneroidbarographen. ZS.f. Instrkde. 40, 153—156, 1920, Nr. 8. [S. 73.] SCHWERDT.

Wilhelm Hort. Über die Nacheilung der zwangsläufigen Geschwindigkeitsmesser. ZS. f. techn. Phys. 1, 243—246, 1920, Nr. 11. Die „Zeigerzeit“, während der das „Zeigerstück“ des Geräts in Ruhe ist, besteht aus der „Meßzeit“, während der das „Schaltstück“ mit dem bewegten Glied gekuppelt ist, vermehrt um die „Fallzeit“, während der es in seine Anfangslage zurückgeht, abzüglich der Zeit des Überführens

in eine neue Meßstellung. Eine Ausführungsform dieser Sprungzeiger-Geschwindigkeitsmeßgeräte wird abgebildet und beschrieben. Aus der Betrachtung einer gleichförmig beschleunigten Bewegung folgt für deren Anzeige als kleinster Ablesefehler, bezogen auf die Beschleunigung, d. h. als kleinstes Nachhinken die halbe Meßzeit, als größter Wert die halbe Meßzeit, vermehrt um die Zeigerzeit. Eine Zahlentafel gibt diese Beträge für verschiedene Bauarten; am geringsten bei Bruhn (mittlerer Zeitfehler 0,8 s). Abstoppen bei Versuchsfahrten bestätigte die Aufzeichnungen dieses Geschwindigkeitsschreibers.

EVERLING.

Charles H. Colvin. An Air Distance Recorder. Phys. Rev. (2) 15, 562—564, 1920, Nr. 6. Das Gerät zum Aufzeichnen des Weges in der Luft, ein integrierender Geschwindigkeitsmesser, wird als eine genaue Ausführungsform des Anemometers beschrieben. Die beiden kreisförmigen Blätter des Windrädchens mußten auf Grund von Messungen der Luftreibung und der mechanischen Reibung 0,17⁰ gegen den relativen Wind eingestellt werden, damit sie bei einer mittleren Geschwindigkeit in Bodenhöhe richtig zeigten. Der rechnerische Fehler bleibt für 6 km Höhe unter 0,007.

EVERLING.

E. H. Lewitt. The effect of distortion on the bending stresses in a rigid airship. Aeronautics 19, 196—198, 1920, Nr. 360. Mit Bezug auf eine frühere Arbeit (ebenda 18, 140, 1920; diese Berichte 1, 1080, 1920) untersucht der Verf. den Einfluß der Schubkräfte auf die Formänderung bei der Biegung von Starrluftschiffen, bei denen wegen ihres großen Durchmessers im Verhältnis zur Länge die Bernoullische Annahme ebener Querschnitte nicht mehr zutrifft. Bei Modellversuchen zeigte sich, daß die Kräfte in den Diagonalen um so weniger den Schub- und um so mehr den reinen Biegungsverhältnissen entsprechen, je länger der eingespannte Träger des Luftschiffgerüstes ist. Das gleiche ergibt eine Berechnung der Durchbiegungen und eine Darstellung der Seilkräfte und der Biegekräfte in den Längstreben für ein Zwanzigeck.

EVERLING.

J. S. Dines. The Rate of Ascent of Pilot-Balloons. Nature 105, 581, 1920, Nr. 2645. Die Steiggeschwindigkeit von Pilotballonen ist nach Messungen von van Bemmelen in den ersten Minuten recht hoch. Das rührt entweder von der Turbulenz in den unteren Luftschichten (Wenger) oder von aufsteigenden Luftströmungen her. Nach vergleichenden Messungen des Verf. mit zwei Theodoliten von den Scilly-Inseln aus ergaben sich starke Schwankungen der Steiggeschwindigkeit, die sich, vor allem in Anbetracht des Winterwetters, nicht durch verschiedenartige Erhitzung der geringen Bodenfläche, sondern lediglich durch die Turbulenz des Windes über dem ungleichmäßigen Gelände, die auch durch Staudruckmessungen bestätigt wird, erklären lassen.

EVERLING.

4. Aufbau der Materie.

C. G. Darwin. Lagrangian Methods for High Speed Motion. Proc. Cambr. Phil. Soc. 20, 56—60, 1920, Nr. 1. Verf. behandelt die Bewegung eines Elektrons bzw. zweier Elektronen, in einem konstanten magnetischen Feld, unter Heranziehung von vektoranalytischen Hilfsmitteln, und zwar der Gleichungen von Lagrange und Hamilton. Er behandelt insbesondere solche Fälle, wo die elektromagnetische Theorie nicht unmittelbar zum Ziele führt.

RONA.

Megh Nad Saha. Note on the Secondary Spectrum of Hydrogen. Phil. Mag. (6) 40, 159—161, 1920, Nr. 235. [S. 116.] LENZ.

C. T. Compton and E. G. Lilly. Excitation of the spectrum of helium. Astrophys. Journ. 52, 1—7, 1920, Nr. 1. [S. 116.] SWINNE.

A. L. v. Steiger. Das Prinzip von der konstanten Summe der Bildungsenergien und ihrer Verteilung auf die Bindungen in aromatischen Stoffen. Chem. Ber. 53, 1766—1772, 1920, Nr. 9. Es wird ein Verteilungsprinzip der Bildungsenergien der Atombindungen in gasförmigen, aromatischen Kohlenwasserstoffen formuliert, das für die betrachteten Fälle als eine physikalisch exaktere, energetische Fassung der Vorstellungen angesehen werden darf, als solche, die seit Werner über die Verteilung der symbolischen „konstanten Affinität“ des C-Atoms auf seine einzelnen Bindungen gebräuchlich sind. Es können dafür, daß sich trotz der unterschiedlichen Bindungsverhältnisse die experimentellen Verbrennungswärmen durch die konstanten Werte x und y für die C—H- und C—C-Bindung nach J. Thomsen summieren lassen, folgende Beziehungen zwischen den tatsächlichen Bindungsenergien und x und y als einfachste, wenn auch nicht als einzig denkbare Erklärung betrachtet werden:

$$\frac{a}{2} + \frac{b}{2} + \frac{c}{2} = \frac{c}{2} + \frac{d}{2} + \frac{i}{2} = \frac{3}{2} y$$

$$\frac{d}{2} + \frac{e}{2} + r = \frac{e}{2} + \frac{f}{2} + s = \frac{f}{2} + \frac{g}{2} + t = \frac{g}{2} + \frac{h}{2} + u = \frac{h}{2} + \frac{i}{2} + v = y + x.$$

Bei der Aufspaltung eines dampfförmigen Ringkohlenwasserstoffmoleküls in seine gasförmigen Atome ist dann pro (CH)-Gruppe, die mit zwei aromatischen Ringkohlenstoffatomen verbunden ist und pro aromatisches C-Atom, das mit aromatischen Ringkohlenstoffatomen verbunden ist, je ein konstanter Betrag an Spaltungswärme

$$k_1 = y + x$$

und $k_2 = \frac{1}{2} y$

aufzuwenden, der sich aber in den einzelnen Fällen aus verschiedenen Summanden zusammensetzt. Wie sich aus den obigen Beziehungen ohne weiteres ergibt, hat somit y die Definition als Mittelwert der Bildungswärme von drei C—C-Bindungen, die ein aromatisches Ringkohlenstoffatom mit drei anderen aromatischen Ringkohlenstoffatomen eingeht, während x zunächst die rein rechnerische Definition $x = k_1 - y$ hätte. Trotzdem dürfte x den Energiewert der CH-Bindung der Größenordnung richtig angeben, da die tatsächlichen Werte der verschiedenen aromatischen C—C-Bindungen, wenn sie auch Schwankungen unterliegen, wohl alle von derselben Größenordnung sind. Dieses für gasförmige aromatische Kohlenwasserstoffe formulierte Prinzip von der konstanten Summe der Bildungsenergien und ihrer Verteilung auf die einzelnen Bindungen findet für den Fall des nur durch C-Valenzen abgesättigten C-Atoms eine Bestätigung in dem Resultat einer vergleichenden Untersuchung, die K. Fajans über die Bindungsverhältnisse und die Verbrennungswärmen des Diamanten, des Graphits und der amorphen Kohle angestellt hat; es ergab sich das bemerkenswerte Resultat, daß die Gesamtbildungsenergie der Bindungen pro C-Atom in den untersuchten Kohlenstoffarten bis auf weniger als 2 Proz. die gleiche ist, unabhängig von der Art und Anzahl der Bindungen und somit von der Verteilung der Energie auf die einzelnen Bindungen. Es ist nun naheliegend, analoge Gesetzmäßigkeiten auch für den energetisch vierwertigen Kohlenstoff in seinen Verbindungen mit Wasserstoff, also in den aliphatischen Kohlenwasserstoffen, anzunehmen; dafür spricht die Tatsache, daß sich die Verbrennungswärmen der aliphatischen ebenso

wie die der aromatischen Kohlenwasserstoffe durch zwei konstante Werte für die aliphatische C—C- und CH-Bindung nach Thomsen summieren lassen. Das auf Grund der Verbrennungsdaten gewonnene Prinzip der Bildungsenergien steht mit dem von B. Flürscheim in Anlehnung der Wernerschen Theorie der Affinität entwickelten Vorstellungen über die Bindungsverhältnisse in den aromatischen Kohlenwasserstoffen in gutem Einklang. Berücksichtigt man den Graphit—Kohlenstoff-Typus des aromatischen Kohlenwasserstoffs und damit die bei der obigen Betrachtung vernachlässigte Existenz einer vierten freien Valenz des aromatischen C-Atoms, so ergeben sich Formeln der bekannten Flürscheimschen Theorie. Die Valenz- und Bindungsverhältnisse in 2-, 3-, 6-, 7-Stellung des Naphthalins und Anthracens bleiben wie bei Flürscheim undefiniert, da sich z. B. beim Naphthalin die Einflüsse des 9- und 6-Ringatoms auf Grund des Verteilungsprinzips nicht gegeneinander aufwiegen lassen.

GAISER.

G. Georgievics. Die Beziehungen zwischen Farbe und Konstitution bei Farbstoffen. 123 S. Zürich, Druck und Verlag von Schulthess & Co., 1921. Wesentlich von chemischem Interesse.

SCHEEL.

William D. Harkins and Lester Aronberg. A force apparently due to mass, acting on an electron, and the non-identity of isotopes in spectra and other properties. Journ. Amer. Chem. Soc. **42**, 1328—1335, 1920, Nr. 7. Nach Ausführungen über den Bau der Atomkerne aus β -Teilchen, α -Teilchen, eventuell anderen Komplexen von Wasserstoffkernen mit Elektronen (vgl. Harkins, Phys. Ber. **1**, 1313, 1920) wird der von den Verff. mit H. G. Gale ausgeführte Vergleich des Spektrums von gewöhnlichem Blei mit einem vom Atomgewicht gleich 206,318 (von T. W. Richards) beschrieben (unter Beifügung von Spektrogrammen). (Frühere kurze Notizen: Proc. Nat. Ac. **3**, 710, 1917; Astrophys. Journ. **47**, 96, 1918.) Mit einem 10-Zollgitter von Michelson wurden in der sechsten Ordnung 16 Spektralaufnahmen unter Verwendung eines Vakuumbogens nach Wali-Mohammed (Druck = 0,04 mm, Stromstärke = 1,1 Amp., Spannung = 40 Volt) gemacht, wobei im Mittel λ 4058 beim Radioblei um 0,0044 Å.-E. länger als beim gewöhnlichen Pb. (Vgl. auch Merton, Phys. Ber. **1**, 705, 1920.) Dieser Effekt wird als eine Elektronenschwingungsbeeinflussung durch die veränderte Atomkernmasse aufgefaßt, indem die Atomkernbausteine verschieden dicht gepackt erscheinen. Es wird auch ein Unterschied der chemischen Eigenschaften der Isotopen erwartet.

SWINNE.

E. Mühlestein. Existe-t-il une orientation déterminée dans les radiations de substances radioactives cristallisées? Arch. sc. phys. et nat. (5) **2**, 240—241, 1920, Mai/Juin. Durch die Veröffentlichung von Merton (Phys. Ber. **1**, 816, 1920) wird Verf. veranlaßt, über eigene, bereits 1914 bzw. 1916 ausgeführte ähnliche Versuche zu berichten, ob die Achsen der Atome in den Kristallen, in welchen ja die Atome regelmäßig gelagert sind, auch regelmäßig gerichtet sind. Im Gegensatz zu den negativ ausgefallenen Versuchen von Merton fand Verf. (1914) bei der Messung der Ionisierung durch die von einer Basis-, einer Prismen-, sowie einer Pinakoidenfläche ausgesandten Strahlen zwei frisch hergestellter Uranylinitratkristalle Stärken im Verhältnis von 1:1,05:0,85 (als Mittel von je vier einzelnen Messungen). Bei der Zählung der Szintillationen gleich großer Flächen eines dieser Kristalle in den gleichen drei Richtungen betrug (1916) die in einem Abstände von 1,5 mm von der strahlenden Fläche auf einem Gesichtsfelde von 2,6 mm gezählte Szintillationenzahl (im Durchschnitt von 20, 21 bzw. 31 Versuchen) 48, 53 bzw. 33, steht somit im Verhältnis von 1:1,09:0,68.

SWINNE.

J. H. L. Johnstone and B. B. Boltwood†. The Relative Activity of Radium and the Uranium with which it is in Radioactive Equilibrium. *Phil. Mag.* (6) **40**, 50—67, 1920, Nr. 235. *Sill. Journ.* (4) **50**, 1—19, 1920, Nr. 295. Die noch nicht sicher erfolgte Festlegung des genetischen Zusammenhanges der ersten Glieder der U-Ra-Ac-Reihe hat diese Bestimmung der relativen α -Strahlenaktivität von in radioaktivem Gleichgewicht befindlichen U und Ra veranlaßt, um aus ihr unter Anwendung der Geigerschen Beziehung zwischen Reichweite und Ionisierung Schlüsse auf die Verzweigungsstelle zu ziehen. Als Standard dient reines U, welches als im Gleichgewicht befindliches Isotopengemenge von U_I und U_{II} aufgefaßt wird; eine Trennung der letzteren durch fraktionierte Kristallisation von (2 kg) reinem Uranyl-nitrat konnte in 40 Operationen nicht festgestellt werden. Die zur Untersuchung gelangenden festen Stoffe wurden in sehr dünner Schicht ausgebreitet, mit einem Goldblattelektroskop hinsichtlich ihrer α -Strahlenaktivität mit reinem Uranouranioxyd verglichen. Letzteres diente auch als Standard bei der chemischen U-Bestimmung im reinen primären Uranit (73,0 Proz. U, 1,9 Proz. ThO_2), welches Mineral U im Gleichgewicht mit Ra enthält. Es ergab sich der Wert 4,73 für das Aktivitätsverhältnis von Uranit-U zu reinem U [in guter Übereinstimmung mit dem früheren Boltwoodschen Wert (1908) gleich 4,69]. Das Aktivitätsverhältnis von Ra zu mit ihm im Gleichgewicht befindlichen U wurde bei Verwendung von Ra aus Th-freiem Carnotit nach der Emanations- neben der α -Strahlenmethode zu 0,488 festgestellt. Im Anschluß hieran wird der Verlauf des U-Abbaues bis zu Ra erörtert, ohne daß eine befriedigende Lösung gefunden wäre; es wird ein Fehler bei der Reichweitenbestimmung von U vermutet.

SWINNE.

Angus F. Core. The Separation of the Isotopes of Chlorine. *Nature* **105**, 582, 1920, Nr. 2645. Verf. hält die von Chapman (*Phys. Ber.* **1**, 1253, 1920) erörterte Isotopentrennungsmethode für falsch und diskutiert insbesondere ein bei der Anwendung des Nernstschen Wärmetheorems auf die Überführung von je 1 Mol beider festen Cl_2 -Isotopen in 2 Mol des festen Isotopengemisches auftretendes Paradoxon.

SWINNE.

Frederick Soddy. The Separation of the Isotopes of Chlorine. *Nature* **105**, 642—643, 1920, Nr. 2647. Chapmans Behandlung der Isotopentrennbarkeit (*Phys. Ber.* **1**, 1253, 1315, 1920) erinnert an die Lindemannsche (*Phys. Ber.* **1**, 24, 477, 1920); die chemische Untrennbarkeit erfordere aber Abänderungen der unzulänglichen thermodynamischen Theorie. In der Gleichung der umkehrbaren Isotopenmischmolekelbildung ($Cl_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2 Cl.Cl'$) müsse allein die halbe ($Cl.Cl'$) Konzentration in Rechnung gesetzt werden, woraus sich die Gleichheit der Reaktionsgeschwindigkeiten im einen und anderen Sinne und der betreffenden Entropien ergibt.

SWINNE.

D. L. Chapman. The Separation of the Isotopes of Chlorine. *Nature* **106**, 9, 1920, Nr. 2653. Fortsetzung der Diskussion der Isotopentrennbarkeit im Lichte des Nernstschen Wärmetheorems (*Phys. Ber.* **1**, 1253, 1315, 1920) unter Aufrechterhaltung des früheren Standpunktes wenigstens für flüssige (amorphe) Formen des Isotopengemisches $Cl.Cl'$.

SWINNE.

Fritz Paneth und Otto Nörring. Über Bleiwasserstoff. *Chem. Ber.* **53**, 1693—1710, 1920, Nr. 9. Die Darstellung des Bleiwasserstoffs gelang zunächst auf radiologischem Wege, ähnlich wie schon früher von Paneth (*Wien. Ber.* **127**, 1729, 1918)

der Wismutwasserstoff erhalten wurde. Magnesiumpulver wird mit Thorium B und Thorium C aktiviert und mit Salzsäure behandelt. Mit Hilfe eines Wasserstoffstromes wird das entwickelte Gasgemisch durch eine erhitzte Hartglasröhre getrieben. Vor und hinter der erhitzten Stelle setzen sich dann unsichtbare „Spiegel“ von Thorium C ab, da der im Reaktionsgefäß gebildete Thorium C-Wasserstoff (Wismutwasserstoff) durch die Erwärmung eine quantitative Zersetzung erleidet. Wird nun die Röhre nach Beendigung des Versuches in Stückchen von etwa 2 cm Länge zerschnitten, jedes einzelne Stückchen zerstoßen und im Elektrometer geprüft, so zeigt sich während der ersten Stunden keine Abweichung vom reinen „C-Abfall“. Sobald aber die Aktivität auf wenige Prozente herabgesunken ist, tritt bereits eine nachweisbare Verlangsamung ein, und nach 24 Stunden, wenn das ThC praktisch völlig abgeklungen ist, bleibt eine mit der benutzten Anordnung gut meßbare Aktivität übrig, die bis zu ihrem Verschwinden tagelang genau mit der Periode des ThB abfällt. Dabei beträgt die Gesamtmenge des in die Röhre gelangten ThB bei Vorschaltung eines leichten Wattefilters fast 1 Proz. der zum übergegangenen ThC gehörenden Gleichgewichtsmenge. Verff. deuteten diese Ergebnisse dahin, daß bei der Zersetzung der ThB-Magnesiumlegierung durch Salzsäure ein sehr kleiner Bruchteil des ThB (Blei) in gasförmigen Bleiwasserstoff verwandelt wird, der in dem erhitzten Glasrohr eine Zersetzung erleidet.

Die Darstellung des Bleiwasserstoffs aus gewöhnlichem Blei begegnete zunächst großen Schwierigkeiten, bis schließlich das folgende Verfahren zum Ziele führte. Durch eine besondere Anordnung, bezüglich deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß, wird eine Gleichstromelektrolyse von Schwefelsäure an der aus Blei bestehenden Kathode durch kräftige Funken periodisch unterbrochen. Durch die gleichzeitige Verdampfung des Metalls und Zersetzung des Elektrolyten unter Wasserstoffentwicklung und die sofort darauf durch die Flüssigkeit bewirkte Abkühlung eines Teiles der Reaktionsprodukte werden besonders günstige Bedingungen für eine Hydridbildung geschaffen, und in der Tat erscheint unmittelbar nach dem Auftreten der Funken in der erhitzten Hartglasröhre, durch welche mit Hilfe eines Wasserstoffstromes die Reaktionsprodukte getrieben werden, hinter der erhitzten Stelle ein Metallspiegel. Durch verschiedene chemische Reaktionen — insbesondere die Überführung des Bleisulfids in Bleisulfat unter Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd sowie die Bildung des gelben Bleijodids bei Behandlung mit Jod — konnte dieser Metallbeschlag mit Bestimmtheit als Blei identifiziert werden. Wird ein Bad von flüssiger Luft vor die Hartglasröhre geschaltet, so unterbleibt die Spiegelbildung; bei weiteren Versuchen gelang es, genügend Hydrid zu erzeugen, um auch eine Wiedervergasung des flüssigen Bleiwasserstoffs nach Entfernung des Kältebades zu beobachten. Darin ist der Beweis zu erblicken, daß sich bei dem benutzten elektrochemischen Verfahren eine gasförmige, durch tiefe Temperaturen kondensierbare Bleiverbindung bildet, die sich beim Leiten durch ein glühendes Rohr unter Abscheidung von Blei zersetzt. Eine eingehende chemische Diskussion (Näheres im Original) läßt erkennen, daß es sich bei dieser Verbindung tatsächlich nur um das Hydrid handeln kann.

HARRY SCHMIDT.

Fritz Paneth. Welche Elemente bilden gasförmige Hydride? Chem. Ber. 53, 1710—1717, 1920, Nr. 9. Durch die Entdeckung des Bleiwasserstoffs (s. vorstehendes Referat) wird die bisher allgemein übliche Behauptung hinfällig, daß nur die Nichtmetalle zur Bildung leicht flüchtiger Hydride befähigt sind. Während diese Fähigkeit sich mit keiner anderen chemischen oder physikalischen Eigenschaft in Beziehung bringen läßt, ergibt sich eine sehr übersichtliche Zusammenfassung der 20 Elemente,

von denen heute gasförmige Hydride bekannt sind, wenn man ihre Stellung im periodischen System betrachtet. Es gilt nämlich die Regel, daß sämtliche Elemente, die 1 bis 4 Stellen vor einem Edelgas stehen, gasförmige Hydride besitzen:

IV	V	VI	VII
C	N	O	F
Si	P	S	Cl
Ge	As	Se	Br
Sn	Sb	Te	J
Pb	Bi	Po	—

Außerdem vermag das fünf Stellen vor dem Neon stehende Bor ein flüchtiges Hydrid zu bilden, doch dürfte dieser Fall von den übrigen abzusondern sein, da nach Untersuchungen von Stock und seinen Mitarbeitern der einfachste Borwasserstoff zwei Atome Bor im Molekül enthält, und die Valenz des Bors hierbei vier beträgt, während Bor sich sonst als dreiwertiges Element betätigt. Nun ist zwar die stöchiometrische Zusammensetzung der von Paneth neu aufgefundenen Hydride des Wismuts, des Poloniums, des Zinns und des Bleies noch nicht erforscht, jedoch ist es bei ihrer Flüchtigkeit trotz hohen Atomgewichts wahrscheinlich, daß sie — wie ihre niedrigeren Homologen — nur 1 Metallatom im Hydridmolekül enthalten. Sollten sie außerdem für den Wasserstoff die Wertigkeit zeigen, die ihrer Gruppenstellung im periodischen System entspricht, so wird man tatsächlich einen experimentellen Grund dafür haben, jene Elemente, die 1 bis 4 Stellen vor einem Edelgas stehen, zu einer geschlossenen Familie zusammenzufassen.

Auf Grund der Kosselschen Theorie sind die Hydride der den Edelgasen vorausgehenden Elemente als typisch heteropolare Verbindungen anzusehen. Solche Verbindungen sind aber nur dann leicht flüchtig, wenn im festen Zustand kein Ionengitter, sondern ein Molekülgitter vorliegt. Für die festen Halogenwasserstoffe ist das nach Born und Bormann (ZS. f. Phys. 1, 250, 1920) der Fall, und weiter darf als feststehend angesehen werden, daß in die Ionengitter des Wasserstoffs dadurch „molekülähnliche Gruppierungen“ hineinkommen, daß das H-Ion als einfacher Kern sich abnorm verhält. Hiermit paßt gut zusammen, daß zwar auch beispielsweise KH eine heteropolare Verbindung darstellt, in der jedoch der Wasserstoff als negativer Bestandteil, also nicht als Kern, sondern in normalen Atomdimensionen angenommen werden muß. Infolgedessen erscheint die Flüchtigkeit des HCl gegenüber der Nichtflüchtigkeit des KH dadurch begründet, daß beim HCl ein Bestandteil punktförmig ist, und infolgedessen an die Stelle des sonst bei diesem Typus binärer Verbindungen entstehenden Ionengitters ein Molekülgitter tritt. Allerdings ist vorläufig eine Übertragung der über die Gitterstruktur der Halogenwasserstoffe angestellten Berechnungen auf die anderen drei Gruppen der leicht flüchtigen Hydride noch recht unsicher. Bestimmte Regelmäßigkeiten dürften jedoch allen vier Gruppen gemeinsam sein. So findet sich innerhalb jeder einzelnen Gruppe ein Anstieg des Siedepunktes mit steigender Periodennummer — nach Kossel ein Charakteristikum der homöopolaren Kohäsion — und eine Neigung der Anstiegskurve, welche der der Edelgase nahe liegt. Bei den neuen Hydriden sprechen alle bisherigen chemischen Beobachtungen dafür, daß sie sich in ihrem Verhalten den übrigen durchaus anschließen und nur schwerer darzustellen sind. Man wird daher geneigt sein, die sämtlichen leicht flüchtigen Hydride als valenztheoretisch zusammengehörig zu betrachten, doch

wird sich diese Frage mit größerer Bestimmtheit erst dann beantworten lassen, wenn die thermischen und möglichst auch die optischen Konstanten der neuen Hydride bekannt sind.

HARRY SCHMIDT.

Fritz Paneth. Über die gasförmigen Hydride von Polonium, Wismut, Zinn und Blei. 25. Hauptvers. D. Bunsen-Ges., Halle 1920. ZS. f. Elektrochem. 26, 452—455, 1920, Nr. 21/22. Kurzer Bericht über die elektrochemische Darstellung des Bleiwasserstoffs (vgl. vorstehendes Referat), wobei insbesondere die in der Literatur vorliegenden Angaben über die Bildung gasförmiger Hydride in ihrem Verhältnis zu dem neuen Verfahren behandelt werden.

HARRY SCHMIDT.

Adolphe Lepape. Analyse radioactive des sources thermales de Bagnères-de-Luchon. Sources très riches en émanation du radium. C. R. 171, 731—733, 1920, Nr. 16.

SCHHEEL.

J. H. J. Poole. The Radium Content of the Rocks of the Loetschberg Tunnel. Phil. Mag. (6) 40, 466—471, 1920, Nr. 238.

SCHHEEL.

Chs. Borel et A. Jaquero. Sur un constituant inconnu de l'air atmosphérique. Arch. sc. phys. et nat. (5) 2, 265, 1920, Mai-Juni. Es werden Versuche zur Isolierung eines unbekannten Bestandteiles der Luft mitgeteilt. Obschon die moderne Theorie der Konstitution des Atoms für dieses hypothetische Element keinen Platz zu lassen scheint, schien es doch der Mühe wert, diese Untersuchungen auszuführen, besonders da mehrere Linien des Nordlichtes, z. B. 557, nicht mit Sicherheit identifiziert worden sind, und man sie einem unbekannten leichten Gase, welches sich vorzugsweise in den hohen Schichten der Atmosphäre befinden soll (Geocoronium), zugeschrieben hat. — Die Autoren untersuchten die Gase, welche durch auf etwa 350° erhitzten Quarz diffundierten. Das Quarzgefäß wurde evakuiert und täglich die eingetretenen Gase abgepumpt und gesammelt. Innerhalb zweier Monate konnten auf diese Weise 2 ccm Gas gewonnen werden, welches nach der Reinigung mittels gekühlter Kohle bei der spektroskopischen Untersuchung deutlich die Linie des Heliums, schwächer diejenige des Wasserstoffs und des Neons zeigte. Neue Linien konnten nicht festgestellt werden. Auch ein zweiter Versuch, ausgeführt mit Restgasen von den Luftverflüssigungen, ergab ein negatives Resultat.

BAUMHAUER.

R. Schachenmeier. Über eine Folgerung aus den elektromagnetischen Grundgleichungen im Gravitationsfeld. ZS. f. Phys. 3, 117—122, 1920, Nr. 2. [S. 79.]

SCHACHENMEIER.

A. Reis. Die chemische Bedeutung der Kristallgitter. ZS. f. Elektrochem. 26, 412—420, 1920, Nr. 19/20. Bei den ersten Kristallgitterstrukturen, die von den Braggs auf röntgenoskopischem Wege mit Sicherheit festgestellt worden sind (Steinsalz, Diamant, Zinkblende), zeigte es sich, daß eine Zuordnung von Atomen zu Molekülverbänden im kristallinen Zustand nicht vorhanden ist, daß vielmehr das gesamte Gitter als eine einzige Molekel aufgefaßt werden muß. Es wäre aber zweifellos vorteilhaft und würde vielen chemischen Erfahrungen widersprechen, wenn man daraus die Folgerung ziehen wollte, daß dies bei allen kristallisierten Substanzen so sein müsse. In der Tat sind später ja auch andere Kristallstrukturen gefunden worden, bei denen sich in ganz natürlicher Weise eine Zusammenfassung von Atomgruppen zu Molekülen oder Ionenradikalen ergibt. Reis gibt nun ein allgemeines geometrisches Verfahren an, mittels dessen in eindeutiger Weise für ein vorgegebenes (durch Röntgenanalyse bestimmtes) Kristallgitter die Zusammengehörigkeit einzelner Atome zu „natür-

lichen Atomgruppen“ gefunden werden kann. Das Resultat dieser (rein geometrischen) Analyse kann so ausfallen, daß die natürlichen Gruppen immer nur je ein Atom enthalten (Atomgitter), oder daß die Gruppen mehrere Atome enthalten. In letzterem Fall sind noch zwei weitere Unterscheidungen zu treffen: Es sind nämlich entweder alle Atomgruppen untereinander gleich (Molekülgitter) oder sie sind verschieden; es kommen z. B. einatomige und mehratomige Gruppen vor (Radikalgitter). Ferner gibt es bekanntlich Gitter, deren Einzelbestandteile elektrisch neutral sind (z. B. Diamant) und solche, deren Bausteine geladen sind (Ionengitter, z. B. Steinsalz). Reis gelangt dadurch zu folgender zweckmäßigen Einteilung der Kristallgitter:

	Mehratomige Gruppen	Einatomige Gruppen
Gleiche Atomgruppen . .	Molekülgitter	Einatomige Gitter (Diamant)
Ungleiche Atomgruppen .	Radikalionengitter (Kalkspat)	Atomionengitter (Steinsalz).

Vom Gesichtspunkte dieses Einteilungsprinzips aus behandelt nun Reis die folgenden Fragen: Die Kohäsionseigenschaften und thermischen Eigenschaften der festen Stoffe, Aggregatzustandsänderungen, Polymorphismus und Folgerungen für die chemische Konstitutionslehre.

THIRING.

G. Tammann. Zur Deutung der Rekristallisation. *ZS. f. anorg. Chem.* **113**, 163—178, 1920, Nr. 2/3. Die Fluidalstruktur eines kalt bearbeiteten Metallstückes verwandelt sich beim Erhitzen in ein Konglomerat aus Kristallen, während die Trümmer noch vorhandener Kristallite sich vergrößern und die Eigenschaften des unbearbeiteten Metalls wieder auftreten. Die bisherige Deutung dieses Vorganges der Rekristallisation, daß es sich um Destillation der kleineren Trümmer mit ihrer größeren Dampfspannung nach den größeren handelt, wird widerlegt. Vielmehr können zwei sich berührende Kristalle nur dann miteinander im Gleichgewicht sein, wenn kristallographisch gleichwertige Gitterebenen beider Kristalle an der Berührungsfläche parallel laufen, andernfalls werden, wenn die Temperatur bis zum Beginn merklichen Platzwechsels der Atome oder Moleküle im Gitter gesteigert wird, neue Netzebenen mittlerer Orientierung an der Berührungsstelle sich bilden, d. h. es wird Rekristallisation einsetzen. Da die erste Berührungsart außerordentlich selten ist, werden die Kristalle niemals zu einem einzigen Raumgitter zusammenwachsen, sondern immer Konglomerate bilden. Aber auch dieses Konglomerat wird bei genügend hoher Temperatur nicht einen einzigen Kristall bilden, da die Gegenwart von Lamellen eine Zwischensubstanz selbst in kleinsten Mengen verhindert. Solche Zwischensubstanzen sind immer vorhanden, da erfahrungsgemäß wirklich reine Metalle nicht herstellbar sind. Die Zusammensetzung der Zwischensubstanz scheint sehr kompliziert zu sein. Nach einer Überschlagsrechnung kann sie unter Umständen nur 11 Atomschichten stark sein. Sie muß aber von großem Einfluß auf die Korngröße und die Verwendungsfähigkeit des Metallstückes sein. Mit der Rekristallisation hängt das Zusammenleben zweier reinen glatten Metallflächen, z. B. Blei, beim Zusammendrücken zusammen. Mit Rekristallisation in Konglomeraten ist das Zusammenwachsen kleinerer Kristalle in gesättigter Lösung zu einer zusammenhängenden Kristallmasse nicht zu verwechseln.

SEEMANN.

G. Tammann. Über den Ionenaustausch an der Oberfläche von Mineralien. *ZS. f. anorg. Chem.* **113**, 149—162, 1920, Nr. 2/3. Metallisch leitende Kristalle werden als Elektroden in Elektrolyten mit dem Elektrometer untersucht: Bleiglanz in ZnSO_4 gegen Zn, in CuSO_4 gegen Cu, in PbCl_2 gegen Pb, geschmolzenes Bleisulfid in Ag_2SO_4 , ferner Bleioxyd, Zinnsulfür, Zinkblende von Santander in ZnSO_4 gegen Zn, in CdSO_4 gegen Cd, ferner Eisenerze, Mangansilicide, Orthoklas, Graphit und Kohle.

Das Resultat ist: Es ist möglich, aber nicht erwiesen, daß beim Ionenaustausch in gesättigter Lösung des Kristalls nur die Kationen der äußersten Netzebene ersetzt werden und die Anionen im Gitterverbande verbleiben. Befindet sich ein Kristall in einer an ihm übersättigten Lösung, die außerdem edlere Kationen enthält, so werden diese die Kationen des Kristalls an der Oberfläche ersetzen und gleichzeitig bilden sich neue Schichten auf dieser Oberfläche aus der übersättigten Lösung. Hierdurch werden edlere Kationen, obwohl ihre betreffenden Verbindungen mit dem Stoffe des Kristalls nicht isomorph sind, mit in den Aufbau desselben eingehen. Dieser Befund erklärt die Tatsache des Mitreißens und der Adsorption verschwindender Mengen von radioaktiven Elementen, z. B. nach Fajans und Beer des RaE_1 , das zur Bi-Plejade gehört, von $BaSO_4$, $BaCO_3$ und CuS . Es wird dagegen nicht mitgerissen aus stark sauren Lösungen von $BaSO_4$ und $PbSO_4$, weil in solchen Lösungen das $BaSO_4$ und $PbSO_4$ sich mit H-Ionen beladen, die das Bi-Isotop nicht fällen. Die vorliegenden Versuche scheinen sich dahin deuten zu lassen, daß für das Mitreißer und die Adsorption der radioaktiven Elemente in erster Linie ihre Stellung in der Spannungsreihe maßgebend ist. Bei der Herstellung möglichst reiner Fällungen wird man daher darauf zu achten haben, daß Metalle, die edler sind als das Kation im Niederschlage, vor der Fällung aus der Lösung entfernt werden.

SEEMANN.

W. Guertler. Das periodische System der Elemente und die mechanisch-technologischen Eigenschaften der Metallegierungen. ZS. f. techn. Phys. 1, 176—181, 1920, Nr. 9. Unter Zugrundelegung des natürlichen Systems der Elemente (in einer der Staigmüllerschen ähnlichen Anordnung) wird das Zustandekommen solcher Legierungen durch Kombination von Metallen erörtert, welchen genügend Festigkeit, Geschmeidigkeit und chemische Widerstandsfähigkeit zukommt. Diskussion der Mischbarkeit in flüssigem Zustande, der Bildung technisch besonders brauchbarer Mischkristalle bei benachbarten und hoch schmelzenden Elementen, der Entstehung technisch ungeeigneter Verbindungen (intermediärer Kristallarten) bei im System weit entfernten Elementen, der Rolle des Zusatzes weiterer Metalle zu einem nur aus zwei bestehenden System. Die verwertbaren Legierungen werden in drei große Gruppen zerlegt: streng flüssige Schwerlegierungen, leicht flüssige Leichtlegierungen (Weißmetalle) und Leichtlegierungen. Tabellen und Zeichnungen veranschaulichen diese Zusammenfassung. Hervorzuheben ist die beigegegebene Legierungstafel, welche über den Einfluß der Kombination der Metalle der einzelnen metallographischen Gruppen des natürlichen Systems auf ihre Verwendbarkeit unterrichtet.

SWINNE.

Albert Perrier et F. Wolfers. Sur une méthode sensible d'analyse thermique et les transformations du quartz, du fer et du nickel. Arch. sc. phys. et nat. (5) 2, 372—381, 1920, Sept./Okt. Die Methode besteht im wesentlichen darin, daß man die Temperaturdifferenz Δt zweier vollkommen gleicher Stücke unter identischen Bedingungen in gleichen Zeitintervallen Δz aufträgt und so direkt die Größe $\Delta t/\Delta z$ erhält. Praktisch wurde so verfahren, daß die beiden Proben an zwei verschiedene Stellen eines vertikalen Ofens gebracht und statt der Zeit gleiche Temperaturintervalle gewählt wurden. Die einzelnen Größen wurden mit einem Chronographen (nach Art des Morseempfängers) aufgezeichnet. Beim kristallinen Quarz wurde auf diese Weise leicht der Haltepunkt bei der $\alpha\beta$ -Umwandlung festgestellt, der durch eine Umwandlungswärme verursacht ist. Beim kohlenstoffhaltigen Eisen wurden außer den bekannten Haltepunkten A_1 , A_2 und A_3 zwei weitere Anomalien bei 800° und etwas oberhalb 1100° beobachtet. Erstere fällt mit dem von anderer Seite früher beobachteten Knick in der Suszeptibilitätskurve ($\beta_1\beta_2$ -Umwandlung) zusammen, während die zweite bisher nicht bekannt war. Auch beim Nickel wurden (außer dem Curiepunkt)

bei thermische Anomalien bei 460° und bei 890° ermittelt. Erstere stimmt wieder mit der durch magnetische Beobachtung bekannten $\beta_1\beta_2$ -Umwandlung, letztere mit der Diskontinuität der Curiekonstante überein. Eine dritte bei 740° auftretende Anomalie kann noch nicht verbürgt werden.

BERNDT.

Rob. Kremann und Rob. Müller. Das elektromotorische Verhalten einiger binärer Metallegierungen. XII. Mitteilung. Das elektromotorische Verhalten der Zink-Magnesium-Legierungen. ZS. f. Metallkde. 12, 410—413, 1920, Nr. 20. [S. 99.]

BERNDT.

Robert Kremann und Karl Battig. Das elektromotorische Verhalten einiger binärer Metallegierungen. XIII. Mitteilung. Die Quecksilber-Natrium-Legierungen. ZS. f. Metallkde. 12, 414—424, 1920, Nr. 20. [S. 99.]

BERNDT.

Czochralski. Einfluß geringer Aluminiummengen auf die Eigenschaften des Messings. II. ZS. f. Metallkde. 12, 409—410, 1920, Nr. 20. [S. 84.]

BERNDT.

A. Ed. Guillaume. L'élinvar, alliage à module d'élasticité invariable. R. Soc. suisse de phys. Neuchâtel 1920. Arch. sc. phys. et nat. (5) 2, 413, 1920, Sept./Okt. [S. 84.]

BERNDT.

Robert Perrier et R. de Mandrot. L'élasticité du quartz cristallisé en fonction de la température. C. R. Soc. suisse de phys. Neuchâtel 1920. Arch. sc. phys. et nat. (5) 2, 411, 1920, Sept./Okt. [S. 85.]

BERNDT.

J. B. Pietenpol. The Expansion of Glass of High Temperatures. Phys. Rev. (2) 15, 520—521, 1920, Nr. 4. [S. 128.]

BERNDT.

O. Herzog und Willi Jancke. Röntgenspektrographische Beobachtungen an Zellulose. ZS. f. Phys. 3, 196—198, 1920, Nr. 3. Von Baumwolle, Ramie und Kunstseide und einem Film aus Viskose werden Debye-Scherrerdiagramme hergestellt, die deutliche Interferenzringe ergaben. Mit der Rungeschen Berechnungsmethode wurde vorläufig festgestellt, daß es sich um rhombische Gitter handelt. Die Zellulosearten zeigen untereinander Übereinstimmung innerhalb der Fehlergrenzen, es gleichen die Viskosen. Ein Photogramm.

SEEMANN.

5. Elektrizität und Magnetismus.

E. Ebert. Lehrbuch der Physik (in 2 Bänden) nach Vorlesungen an der techn. Hochschule zu München. II. Bd., 1. Tl. Dielektrische Energieformen. Fertiggestellt und herausgeg. von C. Heinke. Mit 341 Abb. im Text. XX u. 687 S. Berlin, Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, 1920.

SCHEEL.

Ernst Grimsehl. Lehrbuch der Physik zum Gebrauche beim Unterricht bei akademischen Vorlesungen und zum Selbststudium. In 2 Bänden. 2. Bd. Magnetismus und Elektrizität. 4. verm. u. verb. Aufl., herausgeg. von W. Hillers unter Mitarbeit von H. Starke. Mit 548 Fig. im Text. VIII u. 634 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1920.

SCHEEL.

J. Wommelsdorf. Die Kondensatormaschine, ein neuer elektrostatischer Erzeuger hochgespannten Gleichstroms. Elektrot. ZS. 41, 726—727, 1920, Nr. 37. Vgl. diese Ber. 1, 1320, 1920.

C. MÜLLER.

Heinrich Wommelsdorf. Eine neue Polarisatorschaltung für Influenz- und Kondensatormaschinen. Ann. d. Phys. (4) 63, 295—300, 1920, Nr. 19. Beschreibung der neuen Ausführungsform seiner Kondensatormaschine (vgl. diese Ber. 1, 1320, 1920). Der Verf. hat, indem er eine Unterbrechungsstelle in den Polarisator einfügte und die Polarisatorhälften passend mit den Maschinenkonduktoren verband, den im Polarisator fließenden Strom zur Erhöhung des Gesamtnutzungsstromes (bis 25 Proz.) verwenden können.

C. MÜLLER

C. V. Drysdale. A Universal Inductance and Capacity Testing Bridge Electrician 84, 80—82, 108—109, 1920, Nr. 2175, 2176. Da eine schnelle Messung von Induktivitäten und Kapazitäten oft erwünscht ist, hat Verf. eine Wheatstonesche Brücke mit festen Widerständen und zugehörigen Kapazitäts- und Selbstinduktionsnormalen, mit verschiedenen Schaltungsmöglichkeiten gebaut. Stromquelle ist ein Summer, Meßapparat ein Telephon oder ein Vibrationsgalvanometer.

Der Apparat ermöglicht folgendes: Messung einer Kapazität 1. mit einer variablen Kapazität, 2. mit einer festen Kapazität und Änderung des Widerstandsverhältnisses 3. mit einer Gegeninduktivität, deren Primärwindung in der Brücke und Sekundärwindung in Serie mit dem Galvanometer liegt, 4. mit einer Gleichstromquelle und einer Stimmgabel oder einem Flemingkontakt in Serie mit dem zu messenden Kondensator. Dann werden Methoden zur Messung von Selbstinduktionen zwischen $6\mu\text{H}$ und 150H mit dieser Brücke angegeben: 1. durch Vergleich mit einer festen Selbstinduktion und Änderung des Widerstandsverhältnisses, 2. durch Vergleich mit einer Variablen und 3. mit einer festen Kapazität in Serie mit einem Widerstand, 4. durch Einschalten einer Selbstinduktion im selben und im benachbarten Brückenzeig. Auch zum Bestimmen von elektrolytischen Widerständen und in der Schaltung der Thomsonbrücke von sehr kleinen Widerständen bis unter $0,0001\Omega$ ist die Anordnung geeignet.

MIETHING

Robert von Ettenreich. Eine Methode der Wellenmessereichung mit Benutzung harmonischer Oberschwingungen. ZS. f. drahtl. Telegr. 15, 236—240, 1920, Nr. 3. Zur Eichung eines Wellenmessers können die Oberwellen ungedämpfter Sender benutzt werden. Als Generator der Grundschiwingung dient eine Hochfrequenzmaschine nach Goldschmidt, nach von Arco oder eine 5000 Perioden-Maschine von Siemens-Schuckert, deren Frequenz sich durch Abzählen der Lichtreflexe eines mit der Achse verbundenen Spiegels auf einer Filmtrommel bestimmen läßt. Ein Übertragerkreis, bestehend aus zwei Kopplungsspulen für Sender und Empfänger und einem Detektor (zur Erzielung kräftiger Oberschwingungen), vermittelt die Schwingungen dem zu eichenden Kreise, parallel zu dessen Kondensator ein hochohmischer Drehspulen- oder Saitengalvanometer in Verbindung mit einem zweiten Detektor liegt. Der Kreis wird für die Oberwellen der Maschine bis zur achten oder neunten harmonischen geeicht. Durch stufenweise Verkleinerung von Selbstinduktion und Kapazität im Eichkreise wird dann mit Hilfe der Oberwellen eines Röhrensenders, der auf eine Oberwelle der Maschine abgestimmt ist, die Eichung des Wellenmessers bis zu kürzeren Wellen beliebig weit fortgesetzt. Die Eichgenauigkeit der Methode übersteigt die Eichfähigkeit der gebräuchlichen Wellenmesser.

MIETHING

F. Kock. Wellenmesser und Kapazitätsmeßbrücke. Phys. ZS. 21, 214—216, 1920, Nr. 8. Verf. beschreibt einen im Felde gebrauchten Apparat kleiner Ausdehnung, der einen als Empfänger und auch als Sender zu schaltenden Wellenmesser mit Meßbereichen zwischen 60 und 8000 m Wellenlänge und eine Wheatstonesche Brücke

zum Messen von Kapazitäten von 50 bis 200000 cm enthält. Beide Meßanordnungen lassen sich durch Umstecken von Stöpseln leicht ineinander überführen. MIETHING.

Piccard et Friyold. Démonstration de courants d'induction produits sans électrodes dans un électrolyte. Arch. sc. phys. et nat. (5) 2, 264—265, 1920, Mai-Juni. [S. 75.] SCHWERDT.

Joseph Valasek. Piezoelectric and Allied Phenomena in Rochelle Salt. Phys. Rev. (2) 15, 537—538, 1920, Nr. 6. Verf. geht von der Beobachtung Andersons aus, daß bei einem Kondensator mit Rochellesalz als Dielektrikum der ballistische Entladungsstoß vom Ladestoß verschieden ist. Unter der Annahme, daß man die dielektrische Verschiebung D , die elektrische Feldstärke E und die Polarisation P (Moment pro Volumeneinheit) den Größen B , H und I bei den magnetischen Erscheinungen parallel setzen kann, zieht Verf. einen Vergleich zwischen dem Verhalten des Rochellesalzes als Dielektrikum und dem des Eisens als ferromagnetischer Substanz. Analog der B - H -Schleife erhält Verf. eine dielektrische D - E -Schleife, deren Verlauf er beschreibt. Kurven, die den piezoelektrischen Effekt des Salzes in Abhängigkeit vom elektrischen Felde bei verschiedenen äußeren Kräften darstellen, entsprechen dem Verlaufe der D - E -Schleife. Ferner beobachtet Verf., daß der piezoelektrische Effekt in Abhängigkeit von der Temperatur auch durch eine Hysteresisschleife wandert, wenn man in konstant feuchter Atmosphäre arbeitet. Verf. führt dies auf eine Änderung im Feuchtigkeitsgehalte des Kristalls zurück. R. JAEGER.

Rob. Kremann und Rob. Müller. Das elektromotorische Verhalten einiger binärer Metallegierungen. XII. Mitteilung. Das elektromotorische Verhalten der Zinn-Magnesium-Legierungen. ZS. f. Metallkde. 12, 411—413, 1920, Nr. 20. Die Potentiale der Zink-Magnesium-Legierungen wurden in 1 Mol MgSO_4 gegen Zink gemessen. Sie zeichnen sich gegenüber den Legierungen des Magnesiums mit Blei, Wismut, Antimon und Zinn dadurch aus, daß sie an der Luft nicht zerfallen, sondern daß sich auf ihnen nur ein weißer Überzug bildet. Sofort nach der Herstellung gemessen beobachtet man an den Legierungen bis 55 Atomproz. Zink Höchstwerte, welche um 250 bis 350 mV edler sind als das Magnesium. Der daraus folgende Schluß, daß es sich hierbei um eine feste Lösung von Zink und Magnesium handelt, ist nicht unbedingt wahrscheinlich. Legierungen mit höherem Zinkgehalt zeigen praktisch bereits das Zinkpotential, es wäre also, wenn nicht Deckschichtenbildung vorläge, die Verbindung MgZn_2 bereits ebenso edel wie reines Zink. In den Legierungen mit diesem Metall scheint das Magnesium besonders zur Passivierung zu neigen. BERNDT.

Robert Kremann und Karl Battig. Das elektromotorische Verhalten einiger binärer Metallegierungen. XIII. Mitteilung. Die Quecksilber-Natrium-Legierungen. ZS. f. Metallkde. 12, 414—424, 1920, Nr. 20. Auf Grund einer eingehenden Erörterung der bisher hierüber vorliegenden Literatur und den an anderen Legierungen gewonnenen Erfahrungen wurden die Legierungen gegen eine Quecksilberelektrode in $\frac{1}{10}$ -norm. NaJ -Lösung in Pyridin, einzelne nicht allzu natriumreiche zur Kontrolle auch in 1 norm. Na_2SO_4 -Lösung, und zwar an einer unmittelbar vor der Beobachtung blank polierten Stelle gemessen. Von 100 bis 75 Atomproz. Natrium, wo die Legierung im Gleichgewicht aus Na und Na_3Hg besteht, wurden in Pyridinlösung mit sinkendem Natriumgehalt stetig edlere Höchstwerte beobachtet, deren Grenzwert bei 80 Atomproz. Natrium liegt. Der gegen Quecksilber etwa 1700 mV unedlere Wert bleibt bis 50 Atomproz. Natrium erhalten. Auf Grund dieser Messungen würde man von 100 bis 80 Proz. auf die Bildung von Mischkristallen schließen. Das Sinken

des Potentials ist aber auf edlere Deckschichtenpotentiale zurückzuführen. Im Idealfalle würde man von 100 bis 25 Proz. praktisch das Natriumpotential ermitteln, das erst bei bzw. über 75 Proz. auf den Wert des Potentials der natriumreichsten Verbindung Na_3Hg abfällt. Aus den weiteren Beobachtungen mit den zweiphasigen Legierungen im Bereiche 50 bis 5 Atomproz. Natrium folgt, daß die Verbindung NaHg ein wenig edler ist als die nächst natriumreichere, und daß die beiden hieran ärmeren Verbindungen NaHg_2 und NaHg_4 jede etwas edler als die nächste natriumreichere ist. Der Potentialunterschied dieser drei Verbindungen untereinander und gegen die natriumreichen Verbindungen ist aber nicht erheblich, beträgt er doch zwischen den beiden extremen Verbindungen kaum 100 mV. Der Hauptpotentialabfall erfolgt anscheinend vom Natrium zur hieran reichsten, andererseits von der natriumärmsten Verbindung zum Quecksilber, wobei der letztere mehrfach größer ist. Bei der Messung in der NaSO_4 -Lösung liegen die Werte von 55 bis 5 Atomproz. Natrium erheblich höher als in Pyridinlösung. Die Potentiale im Konzentrationsgebiete der einphasigen flüssigen Legierungen von 5 bis 0 Proz. Natrium werden mit sinkendem Natriumgehalt stetig edler und fallen zum Quecksilber ab.

BERNDT.

A. P. Carman and E. C. Fritts jr. Experiments on Osmotic-Electric Electromotive Forces. Phys. Rev. (2) 15, 142—143, 1920. Messungen der Größe der elektromotorischen Kräfte, die beim Strömen von möglichst reinem Wasser durch Kapillaren aus Pyrexglas, Jenaer Glas, Schwefel, Harz und Siegellack entstehen, mittels des Potentiometers und eines Normalelementes haben ergeben, daß diese entgegen den aus der Perrinschen Theorie herzuleitenden Folgerungen um so größer sind, je weniger löslich der Stoff ist, aus dem die Kapillaren bestehen, und je reiner das Wasser ist. Mit Pyrexglas und besonders gereinigtem Wasser wurden elektromotorische Kräfte bis zu 60 Volt, mit weniger sorgfältig gereinigtem Wasser bis zu 8,4 Volt pro Atm. (mit Drucken bis zu 3,65 cm Quecksilber) erhalten. Röhren aus Jenaer Apparateglas ergaben mit frisch aus Regenwasser gewonnenem destillierten Wasser 2,4 Volt pro Atm. mit Drucken bis 31 cm Quecksilber. Bei Anwendung von Kapillaren aus Schwefel, Harz und Siegellack waren die elektromotorischen Kräfte kleiner (bzw. 1,17, 1,33, 1,37 Volt pro Atm. mit Drucken bis zu 40 cm Quecksilber). Die Gesetze von Helmholtz und Quincke (Proportionalität zwischen elektromotorischer Kraft und Druck bei genügend langen Röhren) wurden für Drucke von 0 bis 42 cm Quecksilber bestätigt. Die elektromotorische Kraft ist zwischen 10 und 80° von der Temperatur unabhängig.

BÖTTGER.

R. Schachenmeier. Über eine Folgerung aus den elektromagnetischen Grundgleichungen im Gravitationsfeld. ZS. f. Phys. 3, 117—122, 1920, Nr. 2. [S. 79.]

SCHACHENMEIER.

Thorkell Thorkelsson. Beiträge zur geometrischen Verzeichnung von Niveauflächen. Phys. ZS. 21, 513—515, 1920, Nr. 19. [S. 76.]

SCHWERDT.

Kurt Molin. Om användning af elektriska strömlinjer i planet för „demonstration“ af några egenskaper hos det elektrostatiska fältet. Fysisk Tidskrift 18, 3—12, 1919, Nr. 1. Verf. beschreibt eine Anordnung zur experimentellen Aufnahme von Potentiallinien, wie sie von G. Granquist in Upsala benutzt wurde. Bei dieser Methode wird als Stromquelle ein Induktorium verwendet und mittels Telefon auf Tonminimum eingestellt. Auf der zu untersuchenden Platte lag ein mit CuSO_4 -Lösung getränktes Filtrierpapier, auf dem das Feld Punkt für Punkt markiert werden konnte. Eine Reihe so aufgenommener Feldverteilungsbilder sind in der Arbeit wiedergegeben.

R. JAEGER.

S. J. Mauchly and **Andrew Thomson**. Results of Atmospheric-Electric Observations Made during the Solar Eclipse of May 29, 1919. Phys. Rev. (2) 15, 525—526, 1920, Nr. 6. Die während der Sonnenfinsternis vom 29. Mai 1919 in Sobral (Brazil) durchgeführten luftelektrischen Beobachtungen (Potentialgefälle, negative und positive Leitfähigkeit) stimmen in ihrem Ergebnis völlig überein mit bei anderen Gelegenheiten erhaltenen Resultaten.

a) Das Potentialgefälle zeigt ein ausgeprägtes Minimum, das mit Einsetzen der Totalität beginnt und sie 20 Min. überdauert; die Werte sind um 20 Proz. gegen die Normalzahlen verringert. b) Im Bereich des Minimums sind die zeitlichen Schwankungen weit geringer als normal. c) Beide Leitfähigkeiten steigen bei Einsetzen der Totalität um etwa 20 Proz. und überdauern sie 15 Min. d) Der Leitungsstrom Luft—Erde zeigt abnormale Konstanz.

K. W. F. KOHLRAUSCH.

Hans Becker. Über die Extrapolation und die Berechnung der Konzentration und Ausbeute von Ozonapparaten. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konzern 1, 76—106, 1920, Nr. 1. [S. 120.]

BECKER.

Walther Meissner. Thermische und elektrische Leitfähigkeit von Lithium zwischen 20 und 373° abs. ZS. f. Phys. 2, 373—379, 1920, Nr. 4. [S. 127.]

MEISSNER.

Richard Lorenz. Beiträge zur Theorie der elektrolytischen Ionen. Nr. 19. Über die Bestimmung der Größe des Benzolkerns aus dem Leitvermögen. ZS. f. anorg. Chem. 113, 131—134, 1920, Nr. 2/3. Ionenbeweglichkeit und Radius der wandernden Ionenkugel sind durch die Gleichung verknüpft:

$$\varrho = \frac{1}{v_{25}} 89,54 \cdot 10^{-8},$$

worin ϱ der Radius, v_{25} die Ionenbeweglichkeit bei 25° bedeutet. In einer Tabelle wurden die solcher Art berechneten Radien und Beweglichkeitswerte für die Arsinsäuren verzeichnet. Daraus ergibt sich das Ergebnis, daß die erhaltenen Radien für die einwertigen Säureionen fast völlig untereinander übereinstimmen ($3,88 \cdot 10^{-8}$). Die zweiwertigen Säureionen haben scheinbar einen etwas größeren Radius ($4,40 \cdot 10^{-8}$), die dreiwertigen ($4,68 \cdot 10^{-8}$) und vierwertigen einen noch größeren. Ganz besonders bemerkenswert ist aber der Sprung in der Größe des Radius, der bei *p*-Phenylendiarsinsäureion ($7,0 \cdot 10^{-8}$) einsetzt. Die gefundenen Werte liegen zwischen den von Debye und Fajans gefundenen Zahlen, sind also von der gleichen Größenordnung. Für die Deutung der Ionenwanderung ist dies wichtig. Weiter wird die Formel von Stokes kritisiert. Es ist ersichtlich, daß diese die Radien des Benzolkerns offenbar nur in relativ zueinander richtiger Reihenfolge liefert, nicht aber der absoluten Größe nach. Die Betrachtung der Radiengröße im Zusammenhang mit der Wertigkeit und der Konstitution der Arsinsäuren zeigt das auffallende Ergebnis, daß der Benzolradius um so größer gefunden wird, je symmetrischer die freien Wertigkeiten am Ion angeordnet sind. Die Erklärung hierfür ist in der Rotationsbewegung der Ionen zu suchen, die sich im Gleichgewicht mit der translatorischen Verschiebungsbewegung befinden muß. Die Debyeschen Benzoldimensionen ($6,2 \cdot 10^{-8}$) sind wohl etwas zu groß, während die von Fajans ($1,45 \cdot 10^{-8}$) dem wahren Wert näher kommen. Weiter stehen diese Befunde in Übereinstimmung mit den Betrachtungen von Born und Lorenz über Ionenbeweglichkeit.

GAISSER.

Richard Lorenz. Beiträge zur Theorie der elektrolytischen Ionen. Nr. 20. Bemerkungen zur P. Hertzschen Theorie der Ionenbeweglichkeit. ZS. f. anorg.

Chem. 113, 135—140, 1920, Nr. 2/3. Die A' - bzw. A -Konstante des Leitvermögens von P. Hertz wird zahlenmäßig berechnet, wobei sie gleichzeitig auf eine für den praktischen Gebrauch passende Form gebracht wird:

$$A' = \frac{167,7}{T^3} \cdot 10^9 \text{ bzw. } A = \frac{5515}{T}.$$

Für mehrwertige Ionen ist, wenn ν die Wertigkeit bedeutet:

$$A' = \nu^6 \cdot \frac{167,7}{T^3} \cdot 10^9 \text{ bzw. } A = \nu^3 \frac{5515}{T},$$

was die allgemeine Form der A -Konstante ist.

Das Verhältnis von Ionenbeweglichkeit zum Leitvermögen wird erörtert. Es wird nachgewiesen, daß das Leitvermögen als Funktion der Konzentration nur dann eine Hertz-Kurve darstellt, wenn die A -Konstante, wie die Theorie dies fordert, eine universelle Konstante ist.

GAISSEB.

Gg. Erlwein und Hans Becker. Über die Verwendung der stillen Entladung zum Nachweis schlagender Wetter und zur Gasanalyse. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konzern 1, 71—75, 1920, Nr. 1. [S. 119.]

BECKER.

R. A. Millikan. The extension of the ultraviolet spectrum. Astrophys. Journ. 52, 47—64, 1920, Nr. 1. [S. 117.]

SWINNE.

E. Mühlestein. Existe-t-il une orientation déterminée dans les radiations de substances radioactives cristallisées? Arch. sc. phys. et nat. (5) 2, 240—241, 1920, Mai/Juni. [S. 90.]

SWINNE.

G. Breit. The Calculation of Detecting and Amplifying Properties of an Electron Tube from its Static Characteristics. Phys. Rev. (2) 15, 553, 1920, Nr. 6. Verf. erweitert die Überlegungen von Carson (Proc. Inst. of Radio Eng. April, S. 187, 1919), um die experimentellen Ergebnisse von E. O. Hulburt und G. Breit (Phys. Rev. (2) 15, 552—553, 1920) erklären zu können. In der Hauptsache besteht die Erweiterung in der Berücksichtigung der Röhrenkapazitäten, wozu die Begriffe „komplexer innerer Widerstand“ und „komplexe Verstärkungskonstante“ eingeführt werden.

R. JAEGER.

C. Davisson and H. A. Pidgeon. The Emission of Electrons from Oxide-Coated Filaments. Phys. Rev. (2) 15, 553—555, 1920, Nr. 6. (Vgl. die Arbeit von Arnold, Phys. Rev. 16, 70, 1920 (d. Ref.).) Verff. gehen von der Beobachtung aus, daß Wolfram- oder andere metallische Fäden, die nur mit einer Spur Bariumoxyd bedeckt sind, bei Erhitzung einen glühelektrischen Effekt zeigen, der dem einer üblichen, mit 1 bis 2 mg Oxyd pro cm^2 bedeckten Wehneltkathode gleichkommt. In einem Kurvenbild wird die Abhängigkeit von Heizleistung und Emission bei einem reinen Metallfaden verglichen mit dem Verlauf, der an demselben Faden gemessen wird, wenn in seiner Nähe ein Bariumoxydfaden eine Stunde lang auf 1100° gehalten wurde und während dieser Zeit Oxyd auf dem Wolframfaden niederschlug. Die stark erhöhte Emission fällt mit der Zeit aber schnell ab, bis sie wieder auf den Wert des reinen Metallfadens gelangt ist. In einer zweiten Abbildung zeigen Verff. die Emission des auf konstanter Temperatur gehaltenen „Sekundärfadens“ als Funktion der Anzahl gleicher, auf den „Sekundärfaden“ gelangter Oxydpartikelchen. Dabei zeigt sich neben einer kleinen Unebenheit ein deutlich ausgeprägtes Maximum der Emission. Die Kurve läßt sich mit genügender Genauigkeit durch die Summe zweier Terme von der Form $C \cdot x^n e^{-ax}$ darstellen, wo x die Anzahl der abgelagerten Oxyd-

eilchen, C , n und a Konstanten sind. Eine solche Beziehung erscheint nur möglich, wenn die Emission nicht durch diskrete Molekel, sondern bestimmte Molekülkomplexe verursacht wird. Unter dieser Annahme wäre n ein Maß für die Anzahl Moleküle, die einen solchen Komplex bilden, a ein Maß für das Produkt $N \cdot s$, wo s die Zahl der Molekel, die pro cm^2 pro Impuls oder Zuwachs auf den Faden gelangen, und s die Fläche bedeutet, über die sich die n Molekel ausdehnen und so den Komplex bilden. Es ist notwendig anzunehmen, daß Emission nur auftritt, wenn gerade Molekeln die Fläche s bedecken. Durch Bestimmung der Verdampfung des Bariumoxyds wurde geschätzt, daß das auf der mitgeteilten Abbildung wiedergegebene Hauptmaximum auftritt, wenn annähernd $2,4 \cdot 10^{14}$ Oxydmolekel die Flächeneinheit des Sekundärfadens bedecken. Dies sind ungefähr 30 Proz. der Zahl, die nötig ist, um eine 1 cm^2 große Fläche von der Höhe eines Moleküldurchmessers auszufüllen. s ergäbe sich zu $1,7 \cdot 10^{-13} \text{ cm}^2$, groß genug, um 135 Bariumoxydmolekel zu fassen. R. JAEGER.

Lewis M. Hull. Operation of an Electron Tube as an Amplifying Rectifier. Phys. Rev. (2) 15, 557—559, 1920, Nr. 6. Verf. weist darauf hin, daß mitunter die Ansicht vertreten wird, daß ein Gitterrohr als Detektor keine Energie aus dem Empfangskreis entnimmt. Bei Gittergleichrichtung kann die von der Röhre aufgenommene Energie sogar einen großen Teil der ankommenden Wellenenergie ausmachen, und zwar deshalb, weil der effektive Widerstand des Empfangskreises hauptsächlich in dem des Detektors besteht. Da es nun günstig ist, die Verstärkerwirkung mit der Gleichrichterwirkung der Röhre zu verbinden und mit dieser Gleichrichterwirkung eine Stromverzerrung verknüpft ist, geht Verf. näher auf zwei verschiedene Arten der Gleichrichtung ein, diejenige, die den Anstieg des Gitterstroms und die, welche den unteren Knick des Anodenstroms benutzt. Für beide Arten der Gleichrichtung werden, ausgehend von den statischen Stromspannungskennlinien, Ausdrücke entwickelt. Die Eingangsspannung sei $e = E \cdot (1 + \sin pt) \sin \omega t$, wo p die Audio-(Hör-) Kreisfrequenz, ω die Kreisfrequenz der Hochfrequenzschwingung bedeuten. Bei Gittergleichrichtung hängt e von der Hörfrequenzspannung am Telefon im Anodenkreis in folgender Weise ab: $e_p = 1,94 \delta_g e^2$, wobei gilt

$$\delta_g = \frac{\mu g Z_p}{4 \left(g + \frac{1}{R} \right) (R_0 + Z_p)},$$

darin ist μ = Verstärkungskonstante der Röhre, Z_p = Telephonimpedanz für Hörfrequenz, R = Gitterkreiswiderstand, R_0 = innerer Widerstand, g = Gitterfadenwiderstand, $\dot{g} = \delta g / \delta e_g$.

Bei Anodengleichrichtung nimmt die Beziehung die Form an $e_p = 1,94 \delta_p e^2$, wo $e_p = \frac{\dot{g}_m Z_p}{4}$ und \dot{g}_m = Ableitung der gegenseitigen Konduktanz von Gitter auf Anode in bezug auf die Gitterspannung ist. Die Ausdrücke können experimentell nachgeprüft werden. R. JAEGER.

Charles M. Terry and C. M. Jansky jr. The Construction of Three-Element Power Electron Tubes. Phys. Rev. (2) 15, 142, 1920, Nr. 2. Da infolge der patentrechtlichen Lage nur eine Type des Gitterrohrs im Handel ist, aber seine Verwendungsmöglichkeit im Laboratorium ebenso bedeutend ist wie die wirtschaftliche, haben die Verf. eine einfache Form angegeben, die sich jedes gut ausgerüstete Laboratorium selbst herzustellen vermag. In der Sitzung der amerikanischen physikalischen Gesell-

schaft vom 28. und 29. November 1919 wurden einige Exemplare demonstriert, ihre Wirkung und Anwendung diskutiert. Außerdem verweisen Verff. auf ihre guten Erfolge mit der Radio-Telephonieschaltung zwischen Madison und Great-Lakes sowie zwischen Madison und Chicago.

R. JAEGER

Kôtarô Honda and Junzô Ôkubo. On a Kinetic Theory of Magnetism in General. Science Rep. Tôhoku Univ. 7, 141—166, 1918, Nr. 2. Siehe diese Berichte 1, 287, 1920.

GUMLICH

Kôtarô Honda. Note on the Weiss Molecular Field in Ferromagnetic Substances. Science Rep. Tôhoku Univ. 7, 53—58, 1918, Nr. 1. Vgl. Fortschr. d. Phys. 74 [2], 84, 1918.

GUMLICH

Kôtarô Honda and Torajirô Ishiwara. On the Thermomagnetic Properties of Various Compounds and the Weiss Theory of Magnetons. Science Rep. Tôhoku Univ. 4, 215—260, 1915, Nr. 3. Siehe Fortschr. d. Phys. 71 [2], 151, 1915.

GUMLICH

Kôtarô Honda and Junzô Ôkubo. Ferromagnetic Substances and Crystals in the Light of Ewing's Theory of Molecular Magnetism. Science Rep. Tôhoku Univ. 5, 153—214, 1916, Nr. 3.

Kôtarô Honda and Junzô Ôkubo. On the Effect of Temperature on Magnetisation considered from the Standpoint of Ewing's Theory of Magnetism. Science Rep. Tôhoku Univ. 5, 325—338, 1916, Nr. 5. Schon berichtet nach Phys. Rev. (2) 10, 705—742, 1917 (Fortschr. d. Phys. 73 [2], 70—71, 1917).

GUMLICH

Richard Gans. Das magnetische Molekularfeld. Ann. d. Phys. (4) 63, 382—396, 1920, Nr. 20. Der gute Erfolg, den der Verf. mit der Einführung der Wechselwirkung der Elementarmagnete beim Paramagnetismus erzielt hatte (Ann. d. Phys. 50, 163, 1916; Fortschr. d. Phys. 72 [2], 117, 1916), veranlaßte ihn, die Einführung des Molekularfeldes auch bei den ferromagnetischen Materialien zu versuchen und die früheren Annahmen darüber (Göttinger Nachr. 1910, S. 197) rechnerisch näher zu begründen. Da die Magnetisierung von der Verteilung des Molekularfeldes A abhängt und umgekehrt auch das Molekularfeld von der Magnetisierung, so wird die Aufgabe der Berechnung der Magnetisierungskurve recht verwickelt. Der Verf. vernachlässigt daher zunächst die Wirkung der thermischen Agitation, beschränkt sich also auf die Verhältnisse beim absoluten Nullpunkt, weist aber dann nach, daß das gefundene Ergebnis auch für jede andere Temperatur gilt.

Der Verf. geht aus von der Annahme, daß ein Elementarmagnet vom Moment μ unter der Wirkung eines äußeren Feldes K und des von den übrigen Molekularmagneten herrührenden Molekularfeldes A stehe und sich in die Richtung der Resultante beider Felder einstelle, die mit der Richtung K den Winkel ε bilden möge. Sein Beitrag zur Magnetisierung ist dann $\mu \cos \varepsilon$, und für die Magnetisierung der

Masseneinheit folgt der Wert $M = N \mu 2 \pi \int_0^\pi \cos \varepsilon \cdot f(\varepsilon) d\varepsilon$, wobei N die Anzahl der

Elektromagnete pro Masseneinheit bedeutet und $2 \pi f(\varepsilon) d\varepsilon$ die Verteilungsfunktion der Magnetonen, d. h. die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Achse des Elementarmagnets einen Winkel mit K bildet, der zwischen ε und $\varepsilon + d\varepsilon$ liegt. Dieser Ausdruck wird nun weiter behandelt; es zeigt sich, daß er sich im allgemeinen nicht integrieren läßt, wohl aber in zwei Fällen, nämlich unter der Annahme völlig gleichförmiger Verteilung der Richtungen von A , also im Fall des unmagnetischen Zustandes, und unter der Annahme der größtmöglichen Orientierung der Vektoren A , dem Fall

der Sättigung. Beide Annahmen geben für die Beziehung zwischen K/A_0 und M/M_∞ , worin A_0 das wahrscheinlichste Molekularfeld und M_∞ den Sättigungswert bezeichnet, genau dieselbe Kurve, woraus geschlossen werden muß, daß auch für alle übrigen Verteilungen die gleiche Kurve gilt. Auf Grund der gefundenen Beziehungen hofft der Verf., nun auch die Gleichung der Magnetisierungskurve in allgemeiner Form aufstellen zu können, was er sich für später vorbehält.

GÜMLICH.

L. A. Wild. A Method of Measuring the Magnetic Hardness of Ferrous Metals and Its Utility for Carrying Out Research Work on Thermal Treatment. *Electrician* 84, 320—322, 1920, Nr. 2183. Siehe diese Berichte 1, 337, 1920.

GÜMLICH.

Kôtarô Honda and Hiromu Takagi. On the Magnetic Transformation of Cementite. *Science Rep. Tôhoku Univ.* 4, 161—167, 1915, Nr. 3. Siehe Fortschr. d. Phys. 71 [2], 156, 1915.

GÜMLICH.

W. Rogowski. Über den schiefen Austritt von Induktionslinien aus Eisen. *Arch. f. Elektrot.* 9, 278—279, 1920, Nr. 6.

L. Lehrs. Das Feld in der Umgebung magnetisierten Eisens. *Arch. f. Elektrot.* 9, 280—288, 1920, Nr. 6. Rogowski tritt der allgemein verbreiteten Ansicht entgegen, als ob der Austritt der Streulinien aus dem Eisen in die Luft nahezu senkrecht erfolge, wie aus der gewöhnlichen Form des Brechungsgesetzes $\operatorname{tg} \alpha_1 = \operatorname{tg} \alpha_2 / \mu$ wegen des meist hohen Wertes von μ geschlossen zu werden pflegt. Er zeigt, daß sich durch Messung der Streuung $\frac{df(x)}{dx}$ der Austrittswinkel α_1 oder dessen Komplementwinkel β_1 direkt bestimmen läßt; durch Umformung des Brechungsgesetzes und Einführung des Induktionsflusses $\varphi = f(x)$ in Abhängigkeit von einer bestimmten Richtung x , des Querschnitts F und des Umfangs U der Eisenprobe erhält er die Beziehung

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = - \frac{U \cdot f(x)}{\mu F \cdot \frac{df(x)}{dx}} \quad \text{oder} \quad \operatorname{tg} \beta = \frac{\mu \cdot F}{U} \cdot \frac{\frac{d\gamma}{dx}}{100 - \gamma},$$

wobei unter $\gamma = \frac{f_0 - f_x}{f_0} \cdot 100$ die prozentische Streuung, bezogen auf $\varphi = f(0)$

an irgend einer Stelle $x = 0$ zu verstehen ist. Bemerkenswert erscheint in dieser Formel noch die bisher wohl unbekannte Tatsache, daß nicht nur ein Zusammenhang zwischen dem Austrittswinkel und der Größe der Streuung, sondern auch zwischen dieser und der Beziehung U/F , also dem Umfang zum Querschnitt der Probe besteht. Lehrs, ein Schüler von Rogowski, benutzt diese Ableitungen zu einer genaueren Untersuchung des Feldes in unmittelbarer Nähe des Eisens im Epsteinrahmen; er bestimmt an der Hand der von Gumlich und Rogowski an einem unzerschnittenen Rahmen aus Eisenblech von der Form der Epsteinproben (*Elektrotechn. ZS.* 1912, S. 262) ausgeführten Streuungsmessungen den Austrittswinkel der Streulinien, der tatsächlich besonders für $B = 18000$, wo die prozentische Streuung nur klein ist, sehr schief erfolgt, und leitet daraus mit Hilfe des Satzes, daß das geschlossene Linienintegral der magnetischen Feldstärke in stromlosen Gebieten Null ist, die Änderung der Feldstärke mit dem Abstand von der Probe lediglich aus den Streuungsmessungen ab; das Ergebnis stimmt mit den seinerzeit von Gumlich und Rogowski gefundenen Werten befriedigend überein. Auch an fertigen Maschinen lassen sich, wie Lehrs an einem Beispiel zeigt, zur Aufklärung der dort herrschenden Feldverhältnisse die Streuungsmessungen mit Vorteil verwenden.

GÜMLICH.

Conrad Wolff. Metallurgische Untersuchungen über die Möglichkeit weiterer Verminderung der Wattverluste in hochsiliziertem Transformator- und Dynamomaterial. 29 S. Diss. Techn. Hochsch. Breslau, 1920. Der Verf., dem offenbar die Erfahrungen und die Fabrikationsmittel der Bismarckhütte zur Verfügung standen, sucht auf Grund derselben die Abhängigkeit der mit dem Epsteinapparat nach dem van Lonkhuyzenschen Verfahren gemessenen magnetischen Eigenschaften, und zwar speziell der Verlustziffer V_{10} (Wattverlust je kg und Periode bei 50 Per./Sek.) der legierten Dynamo- und Transformatorbleche von verschiedenen Fabrikationsbedingungen und von den Verunreinigungen zu ermitteln und auf Grund davon deren Eigenschaften zu verbessern. Er findet zunächst eine erhebliche Fehlerquelle in der ungenügenden Durchmischung des Gußmaterials mit Si, welches infolge der geringeren Dichte des als Zusatz verwendeten Ferrosiliciums nach oben schwimmt. Das Diagramm der Abhängigkeit der Verlustziffer von der Höhe des Si-Gehalts zeigt im Mittel einer großen Anzahl von Versuchen eine regelmäßige Abnahme von etwa 3,1 auf 1,0 bei 4 Proz. Si; durch höhere Zusätze scheint kein Gewinn mehr erzielt zu werden, auch wird das Material zum Auswalzen zu spröde. Ein Einfluß der Höhe der Gießtemperatur sowie der Verunreinigungen durch P, S, Mn und Cu in mäßigen Grenzen konnte nicht festgestellt werden, während die ungünstige Wirkung des C ja bekannt ist. Diese wird nach den Untersuchungen des Ref. (vgl. Wissenschaftl. Abh. der Phys.-Techn. Reichsanst., Bd. 4, Heft 3) durch Glühen erheblich verringert, indem ein Teil des C mit dem im Eisen gelösten O zusammen als CO entweicht, der Rest aber unter dem Einfluß des Si aus der magnetisch ungünstigeren Form des Fe_3C in die nahezu unschädliche der Temperkohle übergeführt wird, während sich der Einfluß des Glühens auf das Gefüge als schädlich erweist. Diese auf Grund langjähriger Versuche in der Reichsanstalt gewonnene und durch mikrophotographische Untersuchungen von Prof. Goerens in Aachen gestützte, erst im Jahre 1918 veröffentlichte Theorie hat sich der Verf. in so weitgehendem Maße zu eigen gemacht, daß er sie vollkommen als eigene ausgibt, ja ganze Seiten ohne Quellenangabe wortgetreu abschreibt. Gegen einen derartigen Mißbrauch geistigen Eigentums muß auch in der heutigen Zeit der Unsicherheit aller Werte der entschiedenste Protest eingelegt werden. GÜMLICH.

Richard Gans. Der magnetische Widerstand eines gezahnten Ankers. Arch. f. Elektrot. 9, 231—246, 1920, Nr. 5. Unter einigen das Ergebnis nicht wesentlich beeinflussenden Annahmen, hauptsächlich der Annahme, daß die Permeabilität μ auch bei dem in Betracht kommenden Kraftlinienfluß noch so groß ist, daß die Kraftlinien nahezu senkrecht austreten, und daß daher die Stirnflächen des Ankers als Potentialflächen betrachtet werden können, bestimmt der Verf. rein rechnerisch durch funktionentheoretische Ableitungen die Änderung des Kraftlinienflusses im Luftspalt zwischen Pol und Anker durch die Nuten, deren Breite zunächst sehr klein und deren Tiefe in erster Annäherung als unendlich groß angenommen wird, um dann schließlich durch eine besondere Diskussion nachzuweisen, daß die Annahme einer endlichen Tiefe und einer endlichen Teilung der Nuten keine merkliche Änderung des gefundenen Ergebnisses hervorbringt. Hieran schließt sich die Bestimmung der Änderung des Ankerwiderstandes durch die Nuten nach demselben Verfahren. Der Verf. kommt schließlich zu dem Ergebnis, daß man bei der Berechnung das Vorhandensein der Nuten ignorieren kann, wenn man als Luftweg der Kraftlinien nicht die wahre Breite b des Luftspaltes einsetzt, sondern eine fiktive Breite $b' = kb$, wobei k durch den Ausdruck $k = \frac{L}{L - b\Delta} - \frac{2a\ell}{\mu L b}$ gegeben ist; darin bedeutet L die Nutenteilung, $2a$ die Nutenbreite, b die Nutentiefe und Δ eine Funktion von a/b , für welche der Verf. eine

alentabelle gibt. Ein Vergleich zwischen der rein rechnerisch und zwei empirisch gewonnenen Nahrungsformeln von Arnold und von Ossanna, die sich gut bewährt haben, zeigt befriedigende Übereinstimmung.

bezug auf die sehr verwickelten mathematischen Ableitungen muß auf das Original verwiesen werden.

GÜMLICH.

William Brown. The fatigue of nickel and iron wires when subjected to the influence of alternating magnetic fields of frequency 50 per second. Proc. Dublin Soc. (N. S.) **14**, 336—344, 1915, Nr. 26.

William Brown. The subsidence of torsional oscillations and the fatigue of nickel wires when subjected to the influence of alternating magnetic fields of frequencies up to 250 per second. Proc. Dublin Soc. (N. S.) **14**, 521—528, 1915, Nr. 39. Ein stromdurchflossener, also von kreisförmigen Kraftlinien durchsetzter, durch ein Gewicht gespannter Draht nimmt in einem longitudinalen Magnetfeld, wie demjenigen einer stromdurchflossenen Spule, in deren Achse er ausgespannt ist, eine Torsion an, deren Größe nicht nur durch die Höhe des in Betracht kommenden Magnetfeldes, sondern auch durch die Schwere der Belastung wie durch den elastischen Zustand des Drahtes bedingt wird. Der Verf., welcher die Abhängigkeit der Torsion von diesen verschiedenen Versuchsbedingungen mit Spiegel und Skala an Drähten aus Nickel und Eisen untersucht, findet, daß die Torsion unter sonst identischen Verhältnissen geringer wird, wenn der Draht inzwischen in der Magnetisierungsspule eine Weile durch einen Wechselstrom von bestimmter Stärke und bestimmter Periodenzahl ummagnetisiert wurde, daß also der Draht dadurch gewissermaßen ermüdet. Er stellt fest, daß die Ermüdung F , die er durch die Beziehung $F = (D - d)/D$ definiert, wobei D und d die an der Skala abgelesenen Ausschläge vor und nach der Wirkung des Wechselfeldes bezeichnen, mit zunehmender Periodenzahl und Dauer der Wirkung des Wechselfeldes wächst, mit abnehmender Härte und wachsender Belastung abnimmt. Die Kurven für die Beziehung zwischen Dauer der Feldwirkung und Ermüdung nähern sich bei allen Periodenzahlen einem gewissen Grenzzustand. GÜMLICH.

W. Brown. The subsidence of torsional oscillations of iron wires and alloys when subjected to the influence of alternating magnetic fields of frequency 50 per second. Proc. Dublin Soc. (N. S.) **14**, 393—404, 1915, Nr. 32. Fortsetzung einer früheren Untersuchung über den Einfluß eines longitudinalen Magnetfeldes auf die Torsionsschwingungen von Nickel (Soc. Proc. Dublin Soc. **14**, 215, 1914). Untersucht werden Eisendrähte von 226 cm Länge, 0,162 cm Durchmesser im Anlieferungszustande und nach dem Ausglühen bei Belastung mit 100 und 200 kg/cm² in Gleich- und Wechselstromfeldern von 2,8 CGS. Im harten Zustande werden die Amplituden in beiden Magnetfeldern bei der stärkeren Belastung verringert, im weichen Zustande dagegen im Wechselstromfeld vergrößert. Die Dämpfungskurven liegen im letzteren Falle unterhalb der im Gleichstromfeld erhaltenen; bei größerer Belastung kehren sich aber diese Verhältnisse um.

Schwedisches Holzkohleneisen zeigt im weichen Zustande eine maximale Ermüdung von 0,22 nach 30 Minuten Einwirkung eines Wechselfeldes, Stalloy (ein Eisen mit 4 Proz. Si) eine solche von 0,2 nach 25 Minuten. Im weichen Zustande betragen ihre Torsionsmoduln 800 000 bzw. 776 000 kg/cm². Die Torsionsschwingungen von Stalloy sind schwächer gedämpft als bei dem Holzkohleneisen. Drähte aus einer Eisenlegierung mit 1,2 und 9,2 Cr oder 0,95 Proz. Ni (die in stärkeren Feldern untersucht wurden) erhielten sich wie reiner Eisendraht, dagegen lag die Dämpfungskurve für einen Stahl mit 5,2 Proz. Cr (und stärkeren Verunreinigungen) bei Wechselstrom höher als bei Gleichstrom. Chromzusatz scheint die Dämpfung in Wechselfeldern zu verringern;

für Gleichstromfelder gilt dies aber nur bis zu einem bestimmten Betrage hieran. Bei Vestalin, einem 23 Proz. Nickelstahl, mit einem Torsionsmodul von 685 000 kg/cm², ist die Abnahme der Amplitude im Magnetfelde nur sehr gering; die maximale Ermüdung beträgt 0,11 nach einer Stunde Einwirkung eines Wechselfeldes von 6 CGS. Nickelin (60 Proz. Cu, 40 Proz. Ni) und Concordin (eine Eisen-Nickel-Chromlegierung) hatten in allen Feldern dieselben Dämpfungskurven und erwiesen sich dadurch als unmagnetisch.

BERNDT.

V. Engelhardt. Über den Einfluß der remanenten Magnetisierung auf die Angaben von Stromwandlern und über deren Beseitigung. Elektrot. ZS. 41, 647—650, 1920, Nr. 33. Daß die Angaben von Stromwandlern durch remanenten Magnetismus beeinflusst werden, ist bekannt, aber über die Höhe der dadurch bedingten Fehler gehen die Angaben weit auseinander. Der Verf. hat bei einer größeren Anzahl verschiedener Wandler die Übersetzungs- und die Winkelfehler mit dem Kompensationsapparat nach Schering und Alberti im unmagnetischen Zustand und nach Magnetisierung der Wandler mit Gleichstrom von 4 A von der Sekundärseite aus untersucht; die Änderung betrug bei einer Belastung mit Nennstromstärke 0,1 Proz. bis 0,3 Proz. bzw. 0' bis 14'; bei $\frac{1}{10}$ Belastung bis zu 1,8 Proz. bzw. 85'. Wandler mit großem magnetischen Widerstand zeigen einen besonders starken Einfluß des remanenten Magnetismus auf den Übersetzungsfehler. Die Beseitigung der Remanenz, die durch Öffnen des Sekundärkreises während des Betriebs, durch einen heftigen Stromstoß oder durch eine Gleichstromkomponente im Wechselstrom entstehen kann, wird hinreichend sicher dadurch erreicht, daß man den Wandler auf der Sekundärseite bei offenen Primärklemmen mit Wechselstrom von höchstens 0,2 A beschickt, den man stetig bis auf etwa 0,003 A abnehmen läßt.

GÜMLICH.

F. C. Blake. On the Effective Capacity and Resistance of a Condenser for High Frequency Currents. Phys. Rev. (2) 15, 148, 1920, Nr. 2. Verf. stellt an einem Lechersystem Versuche über kapazitiv gekoppelte Kreise an und findet die Rayleighschen Formeln bestätigt. Es zeigt sich, daß der elastische oder kapazitive Kopplungskoeffizient gleich der gegenseitigen „Elastanz“ dividiert durch das Quadrat der „Selbstelastanzen“ ist. Die genauen Beziehungen zwischen gegenseitiger und Selbstelastanz einerseits und gegenseitiger und Eigenkapazität andererseits wurden in der Sitzung der amerikanischen physikalischen Gesellschaft vom 23. November 1919 angegeben. Verf. wendet seine Ergebnisse auf die Konstruktion von Elektronenröhren an und betont, daß Elektro- und Radioingenieure statt mit dem Kapazitätsbegriff lieber mit der Elastanz operieren sollen. Er weist ferner darauf hin, daß mit seinen Ausführungen ein Anfang zu einer Entwicklung elektrostatischer Transformatoren gegeben ist.

R. JAEGER.

F. C. Blake and Charles Sheard. On the Dielectric Constant of Kerosene and Water for High Frequency Currents. Phys. Rev. (2) 15, 148—149, 1920, Nr. 2. Verff. fanden mit einem Lechersystem bei $\lambda = 250$ cm die relativen Dielektrizitätskonstanten von Kerosin und Wasser zu 1,7 und 4,4 in Übereinstimmung mit E. Beaulard (C. R. 141, 656, 1905; 144, 904, 1907; 146, 960, 1908), aber im Widerspruch mit den meisten anderen Beobachtern. Verff. führen diese Diskrepanz darauf zurück, daß die Leitfähigkeit des Wassers und die Meßmethoden Fehlerquellen in sich bergen. So wird vermutet, daß manche Beobachter nicht die Grundwelle, sondern höhere Harmonische gemessen haben.

R. JAEGER.

E. Green. An Elementary Method of Deducing the Effect of Resistance in Damping Oscillations. Radio Rev. 1, 650—651, 1920, Nr. 13. Der Verf. sucht

eine vereinfachte angenäherte Formel für den Amplitudenabfall in einer gedämpften Schwingung zu geben, indem er den Faktor $e^{-\delta}$ durch $\sqrt{\frac{1-\delta}{1+\delta}}$ ersetzt ($\delta = \frac{R}{4L} T$). Die Übereinstimmung ist annehmbar. Der Fehler beträgt für eine halbe Periode etwa $\frac{1}{3} \delta^2$. РУКОР.

G.N. Watson. The Transmission of Electric Waves round the Earth. Proc. Roy. Soc. (A) 95, 546—563, 1919, Nr. 673. Unter der Voraussetzung, daß die Erde eine unvollkommen leitende Kugel ist, umgeben von einem unbegrenzten homogenen Dielektrikum, hat der Verf. in einer früheren Arbeit (Proc. Roy. Soc. (A) 95, 83—99, 1918) eine Lösung für die Ausbreitung elektrischer Wellen gefunden. Der Absolutwert der Hertzschen Funktion an der Erdoberfläche ist dabei ungefähr proportional

$$\sin \Theta^{-1/2} e^{-23,94 \lambda - 1/3 \Theta},$$

wobei λ die Wellenlänge gemessen in km, und Θ der Winkelabstand vom Sender ist. Diese Formel stimmt nicht mit den experimentellen Resultaten überein, der Faktor 23,94 ist viel zu groß. Das magnetische Feld nimmt sehr viel weniger ab als diese Theorie zeigt. Außerdem werden die tatsächlichen Verhältnisse bedeutend besser wiedergegeben, wenn der Faktor $\lambda^{-1/3}$ ersetzt wird durch $\lambda^{-1/2}$. Zur Erklärung haben verschiedene Physiker die Annahme gemacht, daß die verdünnten Gase in den oberen Luftschichten eine merkbare Leitfähigkeit haben, so daß sie eine Refraktion der elektrischen Wellen bewirken. Diese Annahme ist zuerst 1900 von Heaviside gemacht und später von Eccles entwickelt worden.

Der Verf. untersucht die Folgerungen aus der Annahme, daß die Erde von einer konzentrisch leitenden Schicht in beträchtlicher Höhe umgeben ist. Eccles hat für die Höhe der Schicht (Heaviside's layer) 100 bis 150 km angenommen. Die Theorie ergibt, daß dann die von dem Oszillator ausgehende elektrische Störung an die nähere Umgebung der Erde gebunden bleibt. Diese Konzentration bewirkt natürlich eine Steigerung der magnetischen Feldstärke an der Erdoberfläche. Die Amplituden der Feldstärken in Polarkoordinaten (r , Θ , Φ) sind bestimmt als Differentialquotienten der Hertzschen Funktion Π , z. B.:

$$E_{\Theta} = \frac{1}{r b} \frac{\partial^2 (r \Pi)}{\partial r \partial \Theta}$$

$$H_{\Phi} = -\frac{\beta}{b} \frac{\partial \Pi}{\partial \Theta},$$

wobei Π der Wellengleichung

$$(\nabla^2 + k^2) \Pi = 0$$

genügt. b ist der Abstand des Senders vom Erdmittelpunkt, $\beta = \frac{\sigma + i \varepsilon \omega}{C}$, $k = -\beta \gamma$,

$\gamma = \frac{i \mu \omega}{C}$, σ , ε , ω , μ haben die übliche Bedeutung, C = Lichtgeschwindigkeit, μ wird sonst in der Arbeit für $\cos \Theta$ gesetzt.

Die Hertzsche Funktion an der Erdoberfläche wird entwickelt als unendliche Reihe:

$$\Pi = -\frac{1}{k a b} \sum_{n=0}^{\infty} (2n+1) g_n P_n(\mu) / h_n,$$

wobei

$$\begin{aligned}
 g_n &= \Psi_n(kb) \zeta'_n(kc) - \Psi'_n(kc) \zeta_n(kb) \\
 &\quad - \frac{\beta k_e \zeta'_n(k_e c)}{\beta_e k \zeta_n(k_e c)} \{ \Psi_n(kb) \zeta_n(kc) - \Psi_n(kc) \zeta_n(kb) \} \\
 h_n &= \Psi''_n(ka) \zeta'_n(kc) - \Psi'_n(kc) \zeta''_n(ka) \\
 &\quad + \frac{\beta k_i \Psi''_n(k_i a)}{\beta_i k \Psi'_n(k_i a)} \{ \Psi'_n(kc) \zeta_n(ka) - \Psi_n(ka) \zeta'_n(kc) \} \\
 &\quad - \frac{\beta k_e \zeta'_n(k_e c)}{\beta_e k \zeta_n(k_e c)} [\Psi''_n(ka) \zeta_n(kc) - \Psi'_n(kc) \zeta''_n(ka) \\
 &\quad + \frac{\beta k_i \Psi''_n(k_i a)}{\beta_i k \Psi'_n(k_i a)} \{ \Psi_n(kc) \zeta_n(ka) - \Psi_n(ka) \zeta_n(kc) \}].
 \end{aligned}$$

Hierbei sind a Erdradius, c Radius der leitenden Schicht, Indizes i und e die Werte der betreffenden Konstanten in der Erde bzw. in der leitenden Luftschicht. P_n Kugelfunktionen, $\Psi_n(x) = (1/2 \pi x)^{1/2} J_{n+1/2}(x)$, $\zeta_n(x) = (1/2 \pi x)^{1/2} H_{n+1/2}(x)$ Besselsche Funktionen erster und dritter Art.

Unter den Verhältnissen der drahtlosen Telegraphie sind Näherungen zulässig in der Form

$$H = \sin \Theta^{-1/2} e^{-f\lambda - 1/2 \Theta}.$$

Werden die Austinschen Beobachtungen als zutreffend angenommen, nach denen der Faktor f annähernd zu 9,5 zu setzen ist, der Erde die elektrischen Eigenschaften von Seewasser beigelegt und die leitende Schicht in einer Höhe von 100 km gedacht, so müßte die leitende Schicht eine Leitfähigkeit von $1,44 \cdot 10^{-15}$ elektromagnetische Einheiten haben. Dieser Wert ist wohl vereinbar mit dem Wissen über die obere Atmosphäre. Auf die Änderung des Ausbreitungsgesetzes bei Annahme von trockenem Land wird kurz eingegangen.

OTTO BETZ.

Balth. van der Pol jun. On the propagation of electromagnetic waves round the earth. Phil. Mag. (6) 38, 365—380, 1919, Nr. 225. Eine Arbeit von Watson [Proc. Roy. Soc. (A) 95, 83, 1918], in der eine Lösung für die Ausbreitung elektrischer Wellen an einer leitenden Kugel, eingebettet in einem homogenen, vollkommenen Isolator, gegeben wurde, wird diskutiert. Die Feldwerte, die sich hiernach unter Annahme von Verhältnissen, wie sie in der drahtlosen Telegraphie vorliegen, an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche ergeben, weichen in der Größenordnung von den Beobachtungen ab (Austin). Die theoretischen Werte sind viel kleiner als die beobachteten. Der Ausbreitungsvorgang elektrischer Wellen auf der Erde kann also nicht mit den der Theorie zugrunde liegenden Voraussetzungen erklärt werden. Es wird die hauptsächlich von Eccles geförderte Theorie der Refraktion durch ionisierte Luftschichten zur Erklärung heranzuziehen sein. (Siehe auch das vorstehende Referat.)

OTTO BETZ.

W. Seitz. Über den Wirkungsgrad verschiedener Sende- und Schaltungsmethoden. Jahrb. f. drahtl. Electr. 15, 457—460, 1920, Nr. 6. Der Verf. vergleicht experimentell zwei Röhrenderschaltungen miteinander. Bei der einen (I) ist der Kreis induktiv mit einer im Anodenkreis liegenden Spule, also transformatorähnlich, gekoppelt. Die andere (II) ist die bekannteste mit dem Schwungradkreis in der Anodenleitung. Schaltung I wird nur mit Fremderregung, II mit Fremderregung oder aperiodisch induktiver Rückkopplung untersucht. Der Verf. findet überall einen

mit der Wellenlänge steigenden Wirkungsgrad, und zwar bei I Wirkungsgrade von 52 bis 78 Proz. für 500 bis 1600 m Wellenlänge, bei II mit Rückkopplung 57 bis 72 Proz. für 500 bis 2000 m, bei II mit Fremderregung 61 bis 75 Proz. für 360 bis 1700 m. Ferner werden bessere Wirkungsgrade mit negativer Gitterspannung gefunden, jedoch auch schwierigere Einstellung und kleinere Leistung. Der Verf. nimmt an, daß der höhere Wirkungsgrad von Schaltung I in dem Widerstande der Anodenkreisspule gegen Oberfrequenzen begründet ist. Strom- und Spannungsdiagramme sind nicht abgegeben. RUKOP.

J. D. Morgan. Criteria for the Testing of Magneto Magnets. Electrician 84, 4—6, 1920, Nr. 2172. Populäre Darstellung des Einflusses des Materials und der Gestalt auf die Leistungsfähigkeit permanenter Magnete. Der Aufsatz bringt keinerlei neue Gesichtspunkte. GUMMICH.

Wilhelm Fetter. Die Zustandsgleichung eines Seilzuges und deren Auflösung vermittelt der kollinearen Rechentafel. Elektrot. u. Maschinenb. 38, 552—555, 1920, Nr. 47. [S. 77.] SCHWERDT.

Johann Singer. Rechentafel zur Bestimmung der Spannung und des Durchhanges von Freileitungen. Elektrot. u. Maschinenb. 38, 525—527, 1920, Nr. 45. [S. 77.] SCHWERDT.

Fr. Leyerer. Über Wechselstromselbsterregung von Gleichstrommaschinen. Arch. f. Elektrot. 9, 95—114, 1920, Nr. 2/3. Die Pendelerscheinungen einer Erregermaschine, deren Nebenschlußwicklung an die Klemmen des von ihr gespeisten Feldmagneten gelegt wird, werden rechnerisch und experimentell untersucht. Die Rechnung wird für die Compoundmaschine durchgeführt und führt auf eine nicht homogene Differentialgleichung zweiter Ordnung für den Ankerstrom. Eine entsprechende Gleichung ergibt sich für den Erregerstrom. Die Lösungen ergeben, zunächst unter Annahme einer geraden Magnetisierungskurve, den Verlauf der Ankerspannung.

Die Form der Lösungen zeigt, unter welchen Bedingungen die Erregermaschine als selbsterregte Wechselstrommaschine arbeitet.

Das Arbeiten der Maschine als reine Nebenschluß- bzw. als Hauptstrommaschine stellt Sonderfälle dar, die sich aus dem untersuchten allgemeineren Fall ableiten lassen.

Für eine Reihe von Werten des Regulatorwiderstandes werden die Ströme in Abhängigkeit von der Zeit berechnet und in Kurven dargestellt. Der Charakter der Kurven zeigt teils aperiodischen, teils periodischen Verlauf. Bei letzterem sind die Amplituden wachsend, konstant oder abnehmend, je nach der Größe des Widerstandes. Schließlich wird der Einfluß der Krümmung der Magnetisierungskurve ermittelt. NEUMANN.

Geoffrey de Holden-Stone. An uncommon dynamo type. Aeronautics 19, 150—151, 1920, Nr. 357. Es wird vorgeschlagen, die schweren, empfindlichen und langsam laufenden Stromerzeuger mit Gramme-Anker für Kraftwagen und Flugzeuge durch die Unipolarmaschine, die Umkehrung des Barlowschen Rades, zu ersetzen. EVERLING.

J. H. Dellinger and J. L. Preston. Properties of Insulating Materials of the Phenol Type. Abstract of a paper presented at the Washington meeting of the American Physical Society, April 25 and 26, 1919. Phys. Rev. (2) 14, 199—200, 1919,

Nr. 2. Nach Untersuchungen im Bureau of Standards wird für Hochspannungszwecke ein Isolationsmaterial empfohlen, das durch Imprägnieren von Papierlagen mit einem nicht näher angegebenen Phenolfrnis unter genügend hohem Druck erhalten wird. Die vorläufige Veröffentlichung beschränkt sich auf die Angabe der angestellten elektrischen, mechanischen und thermischen Prüfungen, ohne Zahlenresultate mitzuteilen.

STUCKARD.

6. Optik aller Wellenlängen.

Leigh Page. Radiation pressure on electrons and atoms. Astrophys. Journ. 52, 65—72, 1920, Nr. 2. 1. Verf. weist durch eine einfache Rechnung nach, daß die vom Strahlungsdruck auf ein einzelnes freies Elektron ausgeübte Kraft durch die Gleichung: $F = 6\pi a^2 I/c$ gegeben ist (a = Radius des Elektrons, I = Intensität der Strahlung). Der Strahlungsdruck (= Kraft/qcm) des Elektronenquerschnitts beträgt also $p = 6 I/c$, das ist dreimal so viel, wie auf eine vollkommen spiegelnde Fläche. 2. Die auf einen schwingungsfähigen Oszillator ausgeübte Kraft ist von der Wellenlänge der Strahlung abhängig und ergibt sich unter Zugrundelegung der Planckschen Bewegungsgleichung eines linearen Oszillators zu:

$$F = \frac{3}{2\pi} \lambda^2 \cdot \frac{J}{c} \sin^2 \delta, \left[\delta = \left(\operatorname{tg} \frac{N \omega^3}{M(\omega_0^2 - \omega^2)} \right)^{-1}, \quad M = \frac{m}{e}, \quad N = \frac{e}{6\pi c^3} \right],$$

hat also ein Maximum im Falle der Resonanz ($\omega = \omega_0$). 3. Die Betrachtung wird auf den Fall beliebiger spektraler Energieverteilung erweitert. Unter der Annahme, daß die Sonne ein schwarzer Körper von $T = 6000^\circ$ sei, ergibt sich für Atome mit einem Atomgewicht unter 20 mit mindestens einer Eigenfrequenz zwischen 0,3 und 10μ ein Überwiegen des Strahlungsdrucks über die Gravitation an der Oberfläche der Sonne. Bei einer Eigenfrequenz von etwa $0,9\mu$ kann der Strahlungsdruck mehr als das Dreißigfache der Gravitation betragen.

WESTPHAL.

P. Harzer. Das Prinzip der schnellsten Ankunft des Lichtes und die Aberration. Astron. Nachr. 212, 65—70, 1920, Nr. 5069. Der Verf. leitet, veranlaßt durch die Arbeit von M. v. Laue „Zum Versuch von F. Harress“, die von ihm 1914 aufgestellten Formeln (siehe den Bericht über die Lauesche Arbeit in diesen Berichten 1, 1520, 1920) aus dem „Prinzip der schnellsten Ankunft des Lichtes“ ab. Er gibt dieser Ableitung den Vorzug vor der Zurückführung auf die mit diesen Formeln übereinstimmende Erfahrungstatsache, „daß auch an bewegten Mitteln für die der Beobachtung unterliegenden relativen Strahlen die gewöhnlichen für ruhende Mittel geltenden Gesetze der Brechung und der Reflexion, und zwar mit den der Ruhe entsprechenden konstanten Werten der Brechungsexponenten in Kraft bleiben.“ Bei dieser Ableitung ergeben sich strenge Formeln, aus denen die früheren Formeln als ausreichende Näherungen hervorgehen.

ERFLE.

F. Hayn. Didaktisches zur Aberration. II. Astron. Nachr. 212, 81—88, 1920, Nr. 5070. Durch verschiedene Zuschriften darauf aufmerksam gemacht, daß sein erster Aufsatz (diese Ber. 1, 1042—1043, 1920) teilweise mißverstanden und in bezug auf die Gültigkeit seiner Schlußfolgerungen angefochten worden war, beseitigt Hayn nunmehr die Unklarheiten und gibt einen ausführlicheren Beweis für seine Behauptungen. Dabei nimmt Hayn nunmehr zu den beiden bei seinem ersten Aufsatz vorausgesetzten Erfahrungstatsachen als dritte die Gültigkeit der optischen Gesetze über Spiegelung

und Brechung hinzu. Ferner werden einige Schreibfehler berichtigt und die Beziehungen zwischen dem Michelsonschen Interferenzversuch und dem Fehlen einer wirklichen Aberration bei irdischen Lichtquellen besprochen. **ERFLE.**

Erfle. Über die durch ein Drehkeilpaar erzeugte Ablenkung und über neue als Kennzeichen für die Beibehaltung des „Hauptschnittes“ dienende Sinusbedingung. *Central-Ztg. f. Opt. u. Mech.* **41**, 403—405, 415—416, 427—429, 1920, Nr. 31, 32, 33. Die Hauptergebnisse der in der *ZS. f. Physik* **1**, 57—81, 270, 1920 (siehe diese Ber. **1**, 560—562, 1920) erschienenen Arbeit des Verf. werden hier kurz zusammengefaßt und durch eine Reihe von Zahlenbeispielen und (beim Drehkeilpaar alter Art) durch Formeln für $tg\,z$, $\sin a_s$, $tg\,E_n$, $tg\,a_s$ ergänzt. So werden unter anderem im Abschnitt I (Drehkeilpaar alter Art) in Zusammenstellung 1 und in Abb. 3 für $a = 10^0, 15^0, 20^0, 30^0$, $n = 1,5$ und γ von 10^0 zu 10^0 Zahlenwerte für den „Seitenfehler“ a_s gegeben; für $a = 31,5^0$ kann bei $\gamma = 0^0$ ein der Drehachse parallel einfallender Strahl überhaupt nicht mehr durch das Keilpaar hindurch; für Gleichung (36) und (37) S. 68 der eingangs genannten Arbeit werden in Zusammenstellung 3 Zahlenbeispiele gegeben. Der Abschnitt II (Drehkeilpaar neuer Art) enthält Zahlenbeispiele für den einfachsten Fall, daß jede Hälfte des Drehkeilpaares ein einfaches Prisma ist und verweist für zusammengesetzte Prismen als Drehkeilhälften auf die Zeißsche Patentschrift. Zusammenstellung 5 gibt die Aufklärung dafür, daß beim Drehkeilpaar neuer Art der Seitenfehler so klein bleibt. Abschnitt III behandelt die erste Form der Sinusbedingung für ein beliebig zusammengesetztes Drehkeilpaar (siehe diese Ber. **1**, 562, 1920, Formel (96)). **ERFLE.**

von Fränkel. Studien über Selengläser. 38 S. Diss. Würzburg 1920. **H. R. SCHULZ.**

Attetstini. Sur le grossissement optimum d'une lunette. *C. R.* **170**, 1167—1170, 1920, Nr. 20. In der Commission d'Études pratiques d'Optique et de Métrologie sind Versuche gemacht, die günstigste Vergrößerung eines Beobachtungsrohres für eine gegebene, im besonderen eine schwache Beleuchtung des Objektes zu bestimmen. Auf Grund mathematischer Herleitungen über das Auflösungsvermögen, welche durch Versuche bestätigt sind, wird gefunden, daß

$$\sqrt{E} \frac{D}{G} = \text{const.},$$

worin E die Beleuchtungsstärke des Objektfeldes, D die Objektivöffnung und G die Vergrößerung ist.

Darnach muß also die Vergrößerung proportional der Quadratwurzel aus der Beleuchtungsstärke gehalten werden, damit jederzeit das Maximum des Auflösungsvermögens erreicht wird. **CHR. V. HOFE.**

Norkell Thorkelsson. Beiträge zur geometrischen Verzeichnung von Hohlspiegeln. *Phys. ZS.* **21**, 513—515, 1920, Nr. 19. [S. 76.] **SCHWEBDT.**

W. Frederick. 1919 Report of the standards committee on lenses and optical instruments. *Journ. Opt. Soc. America* **4**, 236—238, 1920, Nr. 4. Im ersten Teil wird eine Einteilung der Objektive für photographische Apparate, Fernrohre und Mikroskope gegeben. Der zweite Teil behandelt die Grenzen der Leistungsfähigkeit dieser Objektive. Bei kleiner Öffnung und kleinem Gesichtsfeld muß die Beugungstheorie entsprechende Grenze eingehalten werden, nach der

$$\frac{c}{\lambda} = \frac{f}{g},$$

worin c der Durchmesser des Zerstreuungskreises, λ die Wellenlänge, f die Brennweite und g der Durchmesser des Objektivs ist. Bei größerem Gesichtsfeld und größerer Öffnung wird diese Grenze entsprechend erhöht, wobei der Verwendungszweck und das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges sinngemäß zu berücksichtigen sind.

Im dritten Teil werden für die einzelnen Linsenarten und die verschiedenen Bildfehler Toleranzen angegeben. Weitere Arbeiten über andere hierher gehörige Normen werden von späteren Komitees ausgeführt.

CHR. v. HOFE.

Chr. v. Hofe. Zwei Apparate zum Prüfen von Brennweiten. ZS. f. techn. Phys. 1, 191—197, 1920, Nr. 9. Das Fokometer von Abbe ist das beste Instrument zum Messen von Brennweiten, aber in der üblichen Ausführung gestattet es nur, eine kürzeste Brennweite von 80 mm zu messen; außerdem sind die Messungen schwierig und zeitraubend.

Für schnelle Messung kurzer Brennweiten soll das Okularfokometer dienen. Ein in der Bildebene eines Kollimators angebrachter Maßstab von bekannter Länge wird durch das zu messende Linsensystem in der Bildebene des Beobachtungsokulars abgebildet und hier mit einem Mikrometer ausgemessen. Für sehr schnelle Messungen ist eine nach Brennweiten bezifferte Skala vorgesehen, für sorgfältigere Messungen ein Schraubenmikrometer. Mit Hilfe des letzteren kann auch die Brennweite für verschiedene Gesichtsfeldgrößen gemessen und so die Vorzeichnung bestimmt werden. Die Genauigkeit beträgt etwa 5 bis 10 Prom.

Zur genauen Vergleichung von verschiedenen Brennweiten ist der Objektivkomparator bestimmt. In der Bildebene des Normalobjektivs ist wieder ein Maßstab angebracht, der auf den in der Bildebene des Vergleichsobjektivs angebrachten Maßstab projiziert wird. Der Unterschied beider wird durch ein Schraubenmikrometer gemessen und daraus der Unterschied der Brennweiten bestimmt. Der durchschnittliche Fehler dieser Messungen ist kleiner als 0,1 Prom.

CHR. v. HOFE.

G. A. Hemsalech. Note on a very Convenient Method of Accurately Focusing and Adjusting the Image of a Laboratory Light Source upon the Slit of a Spectrograph. Phil. Mag. (6) 40, 316—317, 1920, Nr. 237. Bei schwachen Lichtquellen ist es schwierig, ihr Bild auf dem Spektrographenspalt mit der genügenden Genauigkeit zu beobachten. In diesem Fall ist es vorteilhaft, den Spalt zu beleuchten und dessen Bild auf den Ort der Lichtquelle zu justieren. CHR. v. HOFE.

Cheshire. The Experimental Determination of the Simple Optical Constants of a Microscope System. The Optician 60, 85—89, 1920, Nr. 1542. Beschreibung im wesentlichen bekannter Verfahren zur Messung der numerischen Apertur der Mikroskopobjektive, der Brennweiten von Objektiv und Okular sowie der optischen Tubuslänge.

M. BEREK.

S. Günther. Optische Beweise für die Erdkrümmung sonst und jetzt. Münchener Ber. 1920, 371—385, Nr. 2. Scipio Chiaramonti (1565—1652) hat eine theoretische Darlegung eines Verfahrens gegeben, mit Hilfe dessen die Erdkrümmung feststellbar gewesen wäre, wenn die experimentellen Mittel ausgereicht hätten. Katoptrische Methoden von Dufour und Forel, sowie von Groll und Wolff haben die theoretischen Ableitungen qualitativ bestätigt. Es wird darauf hingewiesen, daß der Mond für die Beobachtung des Spiegelbildes an Wasserflächen günstigere Bedingungen bieten müßte als die Sonne.

H. R. SCHULZ.

O. Knopf. Die Versuche von F. Harress über die Geschwindigkeit des Lichtes in bewegten Körpern. Die Naturwissenschaften 8, 815—821, 1920, Nr. 42. Der Verf. gibt eine kurze Beschreibung der Versuchsanordnung und der Beleuchtungsergebnisse von Harress (siehe den Bericht über die ausführlichere Annalenarbeit in diesen Berichten 1, 1517—1519, 1920), wobei in der Einleitung eine Übersicht über die drei verschiedenen Fälle der Einführung des Lichts in den bewegten Körper und eine kurze Ableitung der entsprechenden drei verschiedenen Formeln für den Mitführungskoeffizienten hinzugekommen ist. (Siehe auch die Berichte über die beiden v. Laueschen Arbeiten in diesen Berichten 1, 1519—1522, 1920.) ERFLE.

P. Gruner. La formation de rayons dans la lumière pourprée. Arch. sc. phys. et nat. (5) 2, 247—248, 1920, Mai-Juni. Wenn man annehmen darf, daß die engen geraden Kanten, welche die roten beleuchteten Gebiete der Dämmerungsstrahlen von den blauen beschatteten trennen, von den Sonnenstrahlen gebildet werden, die die Erdkugel noch berühren, so kann man durch Messung von Höhe und Azimut eines einzigen Punktes einer solchen Kante die Höhe der Staubschicht, in der das Purpurlicht erzeugt wird, bestimmen. MÖBIUS.

William D. Harkins and Lester Aronberg. A force apparently due to mass, acting on an electron, and the non-identity of isotopes in spectra and other properties. Journ. Amer. Chem. Soc. 42, 1328—1335, 1920, Nr. 7. [S. 90.] SWINNE.

A. Perot. Comparaison des longueurs d'onde d'une raie de bande du cyanogène dans la lumière du Soleil et dans celle d'une source terrestre. C. R. 171, 229—232, 1920, Nr. 4. [S. 78.] SWINNE.

F. A. Saunders. Revision of the series in the spectrum of Barium. Astrophys. Journ. 51, 23—36, 1920, Nr. 1. Unter Verwendung aller erreichbaren Daten, wie auch unveröffentlichter Messungen von A. S. King im Ultrarot, hat Verf. die Einfachlinien- und die Tripletserien von Ba neu berechnet. Im ganzen sind 135 Linien einer der 16 Serien zugeordnet (6 Tripletserien, 8 Einfachlinienserien, 2 Kombinationsserien von Tripleteinfachliniensystemen), für welche genaue Konstanten angegeben werden. Die *f*- und die *d*-Serien der Triplets sind ungewöhnlich komplex und zeichnen sich durch merkwürdige Unregelmäßigkeiten der Termwerte aus. Keine einfache Formel gewöhnlicher Form gibt die Frequenzen genau wieder. Das Tripletserien-system umfaßt

die <i>f</i> -Serien	(1 <i>d</i>) — (<i>m f</i>)	1 <i>d</i> ₁ = 32433,0	
		1 <i>d</i> ₂ = 32814,1	<i>m</i> = 1, . . . 12
		1 <i>d</i> ₃ = 32995,6	
„ <i>d</i> - „	(1 <i>p</i>) — (<i>m d</i>)	1 <i>p</i> ₁ = 28514,8	<i>m</i> = 1, . . . 7
		1 <i>p</i> ₂ = 29392,8	
		1 <i>p</i> ₃ = 29763,3	
„ <i>S</i> - „	(1 <i>p</i>) — (<i>m s</i>)		<i>m</i> = 1, . . . 5
„ <i>p</i> - „	(1 <i>s</i>) — (<i>m p</i>)	1 <i>s</i> = 15869,3	<i>m</i> = 1, . . . 3

sowie zwei vermutete Kombinationsserien

(1 <i>d</i>) — (<i>m p</i>)	<i>m</i> = 2, 3
(2 <i>d</i>) — (<i>m f</i>)	

Das Einfachlinienseriensystem umfaßt

die <i>P</i> -Serie	(1 <i>S</i>) — (<i>mP</i>)	1 <i>S</i> = 42029,4	<i>m</i> = 1, . . . 7
„ <i>D</i> - „	(1 <i>P</i>) — (<i>mD</i>)	1 <i>P</i> = 23969,2	(<i>m</i> = 1, . . . 7)
„ <i>S</i> - „	(1 <i>P</i>) — (<i>mS</i>)	1 <i>F</i> = 13475,2	
„ <i>F</i> - „	(1 <i>D</i>) — (<i>mF</i>)	1 <i>D</i> = 30634,1	(<i>m</i> = 1, . . . 3)
„ Kombinationsserien. (1 <i>D</i>) — (<i>mP</i>)			<i>m</i> = 1, . . . 4
	(1 <i>S</i>) — (<i>mF</i>)		<i>m</i> = 1, . . . 3
	(2 <i>S</i>) — (<i>mP</i>)		<i>m</i> = 2, . . . 4
	(1 <i>P</i>) — (<i>mF</i>)		<i>m</i> = 1
	(1 <i>S</i>) — (<i>mS</i>)		<i>m</i> = 1

Intersystemkombinationsserien sind —

die Serie	(1 <i>S</i>) — (<i>mp</i> ₂)	<i>m</i> = 1
und „ „	(1 <i>d</i> ₂) — (<i>mP</i>)	<i>m</i> = 1, . . . 4

Die Linien der Serien sind in Tabellen zusammengestellt; neue Zuordnungen werden diskutiert. SWINNE.

C. T. Compton and E. G. Lilly. Excitation of the spectrum of helium. *Astrophys. Journ.* 52, 1—7, 1920, Nr. 1. Nach Darlegung atomdynamischer Betrachtungen (vgl. auch *Phys. Ber.* 1, 1088) werden diese bestätigende Versuche über die Spektralserienerregung von sehr reinem He durch Bombardement mit aus einer *W*-Glühkathode stammenden Elektronen beschrieben (bei Drucken bis zu 24 mm). Gleichzeitig werden bei 25,5 Volt und niedrigeren Drucken das Einfachlinien-, das Duplet-, sowie das Bandenspektrum von He erregt, dgl. bereits bei 20 Volt bei höheren Drucken und Stromdichten; für die verstärkte Linie λ 4686 sind die betreffenden Spannungen 80 bzw. 55 Volt. Die Werte 25,5 und 80 Volt werden auf Erregung durch einfachen Elektronenstoß zurückgeführt, die niedrigeren Spannungswerte — auf mehrfachen, bei welchem sich ein großer Bruchteil der Atome in einem besonderen Zustand befindet und weniger Energie zur Erregung verlangt. Bei Steigerung der Spannung wird die scharfe untergeordnete Serie relativ schwächer; bei Druckzunahme wird das Bandenspektrum stärker und die verstärkte Linie schwächer. Dabei erscheint ersteres in größerer Intensität in der Kathodennähe, letztere in der Anodenreihe; dies spricht für eine hauptsächlichliche Erregung des ersteren durch positiv geladene Atome, der letzteren aber durch Elektronenstoß. Vergebliche Versuche wurden ausgeführt, um durch geringe Spannungsunterschiede verschiedene Linien der gleichen Serie oder korrespondierende verschiedener Serien zu erregen. Linien einer Kombinationsserie wurden nicht beobachtet. Eine Spur von Ne im He-Bogen bedingte das bemerkenswert starke Auftreten der Linien λ 5331 und λ 5431. SWINNE.

Megh Nad Saha. Note on the Secondary Spectrum of Hydrogen. *Phil. Mag.* (6) 40, 159—161, 1920, Nr. 235. Der Verf. suchte den Schluß Fabry und Buissons, daß beide Wasserstoffspektren vom Atom herrühren, aus den zahlenmäßigen Angaben dieser beiden Autoren zu widerlegen. Fabry und Buisson finden als Maß der Dopplerbreite bei H_α 50000 und bei einer nicht näher bezeichneten Linie des zweiten Spektrums 72000 Wellenlängen Gangunterschied. Hieraus ergibt sich bei der auf eine Rayleighsche Formel gegründeten Berechnungsweise der beiden Autoren etwa 0,5 und 1 als Atomgewicht der Träger. Indem die Unstimmigkeit (0,5 statt 1) beim ersten Spektrum auf die leichte Beeinflussbarkeit der Linienbreite dieses Spektrums und auf den Dublettcharakter von H_α geschoben wurde, haben Fabry und Buisson hieraus entnommen, daß beide Spektren vom Atom ausgesandt werden. Der Verf. bemerkt dagegen, daß die hier eingehende Apparatekonstante bei Rayleigh unter der Vor-

aussetzung nur zweier interferierender Strahlenbündel errechnet ist, was bei dem benutzten Fabry-Perot-Interferometer nicht zutrifft und daher aus den Messungen nur Angaben über das Massenverhältnis entnommen werden können. Dieses ist nun aber 1:2 in Übereinstimmung mit neueren Anschauungen über die Herkunft der beiden Spektren.

LENZ.

Karl Schulz. Das ultraviolette Absorptionsspektrum des dampfförmigen Benzols. ZS. f. wiss. Photogr. **20**, 1—35, 1920, Nr. 1/2. Im Anschluß an Witte (ZS. f. wiss. Photogr. **14**, 347, 1915) hat Verf. im Bonner Institut spektrographische Aufnahmen des Absorptionsspektrums von Benzoldampf an einem Konkavgitter in 1. Ordnung zwischen 2324 und 2679 Å.-E. gemacht (Dispersion 2,630 Å.-E. auf 1 mm). Gewöhnliche Gitteraufstellung; kondensierter Al-Funken unter Wasser als Lichtquelle; Benzoldampf bei gewöhnlicher Temperatur in 2,5 bis 5 cm starker Schicht; als Vergleichsspektrum der Fe-Lichtbogen (Normalen von Buisson und Fabry); Plattenausmessung an der Teilmaschine. Im ganzen sind 75 Banden gemessen, welche unter Stärkenangabe tabelliert sind [zusammen mit den entsprechenden Meßergebnissen von Grebe (ZS. f. wiss. Photogr. **9**, 130, 1910) und Witte]. Meßgenauigkeit 0,1 Å.-E., häufig 0,01 Å.-E. Gute Übereinstimmung mit Witte bei den nicht zahlreichen scharf begrenzten Banden, während im allgemeinen den bei großer Dispersion erhaltenen, Spektrogrammen des Verf. die Schärfe mangelt. Das gesamte Absorptionsspektrum gliedert sich in mehrere Gruppen, deren Einzelbanden sich den scharf ausgeprägten Kanten anreihen. Während die von Grebe aufgestellten Regeln bei Anordnung nach Schwingungszahlen unhaltbar werden, kann die von Witte vorgenommene Gliederung der Absorptionsbanden bestätigt werden und dient zu einer ausführlichen Diskussion der Meßergebnisse. Für die zu einer Längsserie gehörigen Banden ergibt sich im Mittel eine Wellenzahlenlängsdifferenz gleich 92,1. Falls Längsserien so ineinander liegen, daß die gleichwertigen Glieder eine Querdifferenz von etwa 16 (zwischen 15,5 und 16,82 ohne erkennbare Regel schwankend) aufweisen, so bilden diese Glieder Reihen, welche in Gruppen zusammengefaßt die einzelnen Teilspektren ergeben.

SWINNE.

R. A. Millikan. The extension of the ultraviolet spectrum. Astrophys. Journ. **52**, 47—64, 1920, Nr. 1. (Frühere kurze Mitteilung: Millikan u. Sawyer, Phys. Rev. **12**, 168, 1918; Science **19**, 138, 1919.) Erste ausführliche Darlegung von erfolgreichen spektrographischen Aufnahmen im äußersten Ultraviolett, wobei die Spektren von C, Zn, Fe, Ag und Ni bis zu $\lambda\lambda$ 360,5, 317,3, 271,6, 250 bzw. 202 Å.-E. verfolgt werden konnten. Hierzu dienten besonders hohes Vakuum (unter 10^{-4} mm Hg bei Verwendung einer Hg-Diffusionspumpe) und intermittierende Funkenentladungen zwischen 0,1 bis 2 mm abstehenden Elektroden bei mehreren Hundert Kilovolt Spannungen (Induktionsspule, Leidener Flaschen). Ferner acht besonders gebaute Konkavgitter (Ryerson-Laboratorium) von genügend hoher Teilungsgleichmäßigkeit behufs möglichst großer Lichtstärke des Spektrums 1. Ordnung. Die besten zwei Gitter weisen eine Brennweite von 83,0 bzw. 83,5 cm und eine Gitterkonstante von 564,7 bzw. 505,3 Strichen pro Millimeter auf. Die Expositionsdauer betrug nicht über 30 Min., die Meßgenauigkeit etwa 0,2 Å.-E. Die Wellenlängenmessungen sind mittels der Al-Linien $\lambda\lambda$ 1854,7 und 1862,7 ans internat. System angeschlossen. Die Verwendung von Aufnahmen verschiedener Ordnung, wie auch verschiedener Gitter dient zur Kontrolle.

Reproduziert sind drei C-Spektrogramme und je eins von Zn, Fe und Ni nebst Wellenlängenangaben. Auf all diesen Spektren treten weit über die eigentlichen Funken hinausgehende Linien auf, welche augenscheinlich auf aus den Elektroden entwickelte

Gase zurückgehen, wobei letztere eine Aureole um die Funkenentladung erzeugen. Eine der stärksten Linien ist λ 1215,7, die längste der Lyman'schen H-Serie (nach Paschen berechnet 1215,676 Å.-E.). Trotzdem sonst keine H-Linien festgestellt werden konnten, führt diese der Verf. auf eine Wasserstoffentwicklung der Elektroden zurück. Weiter treten unter diesen „Gaslinien“ 12 auf, welche gleich den von Lyman (Astrophys. Journ. 43, 102, 1916) bei der kondensierten He-Entladung beobachteten sind; sie werden vom Verf. (anstatt He) C zugeschrieben, da sie bei Verwendung reiner Ag-Elektroden (bis auf zwei nur schwach auftretende) nicht festgestellt werden konnten. Zum Schluß wird das mit λ 360,5 Å.-E. begrenzte C-Spektrum mit dessen W-Röntgenserie identifiziert, indem mehrere Extrapolationen herangezogen werden. SWINNE.

Ferdinand Schmidt. Die Erdalkalisauerstoffphosphore. Ann. d. Phys. (4) 63, 264—294, 1920, Nr. 19. Durch diese Mitteilung wird die Lenard'sche Phosphoreszenztheorie mit Erfolg auf Erdalkalioxydphosphore (in weitgehender Ergänzung von J. Hirsch, Diss. Heidelberg 1912) angewendet. Verf. hat eine Reihe neuer Oxydphosphore hergestellt; dabei gelang mehrfach die Trennung gleichzeitig vorhandener Phosphoreszenzbanden durch Veränderung der Herstellungsbedingungen. Die Phosphorpräparierung entspricht derjenigen von Lenard u. Klatt bei Sulfidphosphoren. Zur Untersuchung der spektralen Verteilung der Erregung dieser Phosphore diente eine kondensierte Funkenentladung unter Wasser zwischen Al-Elektroden (ähnlich eingerichtet wie bei Ciechowski, Diss. Freiburg, Schweiz, 1910), welche bis 220 μ ein genügend starkes kontinuierliches Spektrum liefert. Zur Vervollständigung wurde noch das bis etwa 200 μ reichende Spektrum des Mg-Wasserfunktens herangezogen. Die Arbeitsmethode, sowie der Quarzspektralapparat sind bereits von Lenard früher benutzt worden (Heidelberger Sitzungsber. 1917, 7. Abh., S. 10; Ann. d. Phys. 31, 643, 1910). Die Beobachtungsergebnisse entsprechen im allgemeinen den Lenard'schen bei Sulfidphosphoren: Vorkommen von Ultraviolett (u-), von Momentan (m-), sowie von Dauer-(d-)Erregung, sowie deren Eigenschaften; Verschiebung der Erregungsstellen des gleichen wirksamen Metalls nach längeren Wellenlängen beim Übergang von Ca zu Sr und weiter zu Ba; Gültigkeit der Stokesschen Regel. Zusammenstellung aller Erregungsverteilungen mitsamt ihren Emissionsbanden. Ein lichtstarker gradsichtiger Spektralapparat diente zur Festlegung der spektralen Lagen der Banden der Phosphore, welche entweder durch den ultravioletten Teil des Al-Wasserfunktenspektrums oder durch Kathodenstrahlen von etwa $\frac{1}{3}$ Lichtgeschwindigkeit (Lenard'sche Al-Fenster-Röhre) erregt wurden. Bei letzterer Erregungsart wurden ganz den Sulfidphosphoren entsprechende Erscheinungen beobachtet (vgl. Lenard, Heidelberger Sitzungsber. 1912, 5. Abh., S. 25), insbesondere ein sehr helles und äußerst kurzdauerndes Dauerleuchten. Die bereits von Hirsch untersuchten Temperatureigenschaften der Banden wurden durch Bandentrennung vervollständigt und an den neuen Oxydphosphoren bestätigt. Hervorzuheben ist die Feststellung eines oberen und unteren Momentanzustandes, sowie eines Dauerzustandes; weiter die Verschiebung der Bandendauerbereiche eines wirksamen Metalls beim Übergang von Ca über Sr zu Ba.

Zum Schluß werden die Erregungsverteilungen, die Lagen der Banden, sowie die Temperaturbereiche ihrer größten Dauer für Cu-, Pb-, Bi- und Mn-Sauerstoff-, Schwefel-, sowie Selenphosphore (Kittelmänn, Diss. Jena, 1915) verglichen. Dabei ergibt sich eine Verschiebung zu kürzeren Wellenlängen bei den Oxyd- und zu längeren bei den Selenidphosphoren gegenüber den Sulfidphosphoren für die d-Erregungsverteilungen und die Banden. Die Oxydphosphore weisen höhere, die Selenid- tiefere Temperaturlagen als die Sulfidphosphore auf. SWINNE.

Fritz Schanz. Der Gehalt des Lichts an Ultraviolett. S.-A. Arch. f. Ophth. 103, 58—180, 1920. Nach Angaben des Verf. sind für die ultravioletten Strahlen zwei Bereiche zu unterscheiden, deren physiologische Wirkung wesentlich verschieden ist. Für Strahlen zwischen etwa 400 und 300 μ werden entzündliche Veränderungen der Haut nicht bewirkt, die Strahlung zwischen 300 und 220 μ ist entzündungserregend. Erstere wirken chemisch auf die lebende Substanz; ihr Einfluß kann durch ultraviolett absorbierende Sensibilisatoren vergrößert werden. In der Linse des Auges werden, weil sie nerven- und gefäßlos ist, die Reaktionsprodukte während des Lebens summiert und können bei stärkerer Beanspruchung zu den bekannten Alterserscheinungen Veranlassung geben. Zum Schutz der Augen sind Gläser mit bestimmten Absorptions-eigenschaften (Euphosgläser) geboten, besonders auch deshalb, weil nach Angaben des Verf. die schädlichen Strahlungsarten (400 bis 300 μ) im Sonnenlicht stärker vertreten sind, als in jeder künstlichen Lichtquelle. Eine Polemik gegen Dorno, Chalupecky, sowie eine Kritik der Crookesschen Arbeiten ist eingeschlossen. H. R. SCHULZ.

F. M. Eder. Wie sollen die farbigen Lichtfilter an Sensitometern beschaffen sein? S.-A. Photographische Rundschau und Mitteil. 1920, Heft 19. Dem Eder-Hecht-Graukeilsensitometer (Fabrikation: Herlango, Wien) werden für Zwecke der Farbenempfindlichkeitsmessungen von photographischen Platten für Reproduktionszwecke transparente Farbfilter beigegeben, von denen das Grün auffallend gedämpft ist, also nach Ostwald einen großen „Schwarzgehalt“ hat. Dies entspricht ganz den praktischen Verhältnissen. Grüne Pulverfarben erscheinen im auffallenden Licht mit 60 bis 70 Proz. Schwarz verunreinigt, Chromgelb dagegen nur mit 5 bis 10 Proz. Die Filter sind so gewählt, daß sie bei Magnesiumlicht genau der Wirkung der vorzüglichen „Farbentafel der Höchster Farbwerke für Zwecke der Photographie“ bei Sonnenlicht entsprechen. SEEMANN.

Hg. Erlwein und Hans Becker. Über die Verwendung der stillen Entladung zum Nachweis schlagender Wetter und zur Gasanalyse. Wiss. Veröffentl. aus dem Siemens-Konzern 1, 71—75, 1920, Nr. 1. Die Energieaufnahme einer Siemens-Ozonröhre ist abhängig von der Zusammensetzung des durchgeleiteten Stickstoff-Sauerstoffgemisches. Trägt man bei konstanter Spannung und Frequenz, sowie bei konstanter Strömungsgeschwindigkeit in einem Koordinatensystem die Energieaufnahme des Ozonapparates (gemessen mit einem Wattmeter an den Primärklemmen des Transformators) als Ordinate ein und als Abszisse die Sauerstoffkonzentration des Stickstoff-Sauerstoffgemisches, so zeigt der Verlauf der Kurven, daß die Energieaufnahme der Röhre bei kleinen Sauerstoffbeimischungen rasch abnimmt. Mit steigendem Sauerstoffgehalt verläuft die Kurve flacher, geht durch ein Minimum und steigt mit weiterer Zunahme der Sauerstoffkonzentration wieder an. Bei 100 Proz. Sauerstoff ist die Energieaufnahme des Apparates annähernd ebenso groß wie bei reinem Stickstoff. (Unter „reinen Gasen“ sind Stickstoff- bzw. Sauerstoffbomben entnommene Gase verstanden, die mit CaCl_2 getrocknet wurden.)

In einem Falle betrug z. B. in Stickstoff die Energieaufnahme 400 Watt, in Luft 15 Watt, in 40 Proz. Sauerstoff enthaltendem Sauerstoff-Stickstoffgemisch 295 Watt, in 54 Proz. Gemisch 340 Watt, in 85 Proz. Gemisch 360 Watt und in Sauerstoff etwa 400 Watt. Ob die Kurve stetig verläuft oder ob bei bestimmten Sauerstoff-Stickstoffkonzentrationen Knickpunkte vorhanden sind, steht noch nicht fest.

Der mehr oder weniger steile Verlauf der Kurven ist abhängig von der Spannung und der Frequenz, mit welcher der Apparat betrieben wird, sowie von der Strömungsgeschwindigkeit des Gases.

Ähnliche Verhältnisse findet man, wenn man auf der Hochspannungsseite die Stromstärke mißt. Als geeignetes Meßinstrument hat sich ein Thermokreuz in Verbindung mit einem Galvanometer erwiesen. Es wurden verschiedene Gase untersucht und dabei je nach der Art des zugesetzten Gases Vergrößerung oder Verkleinerung der Stromstärke beobachtet. Die Versuche führen zu der Annahme, daß Änderungen in der Stromstärke immer nur dann eintreten, wenn zwischen den Komponenten des Gasgemisches eine chemische Reaktion möglich ist. Diese Annahme folgt im besonderen aus der Beobachtung, daß bei der benutzten Anordnung bei Zusatz von Wasserdampf zu Wasserstoff keine Änderung in der Stromstärke beobachtet wurde. Quantitative Versuche wurden durchgeführt zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft. Ein Zusatz von 4,8 g Wasserdampf zu 1 cbm Luft gibt eine Abnahme des Galvanometerausschlages um 40 Skalenteile. Erhöhung des Wasserdampfgehaltes auf 15,2 g pro Kubikmeter ergibt eine weitere Abnahme von 16 Skalenteilen.

Luft, die mit Wasserstoff oder Methan verunreinigt wird, ergab eine beträchtliche Zunahme der Stromstärke. Die Änderung ist groß genug, um mit Hilfe von Relais Signale und dergleichen zu betätigen. Die Anordnung läßt sich daher zum Nachweis und zur Anzeige schlagender Wetter benutzen.

BECKER.

Hans Becker. Über die Extrapolation und die Berechnung der Konzentration und Ausbeute von Ozonapparaten. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konzern 1, 76—106, 1920, Nr. 1. Um die Ozonkonzentrationen für große Strömungsgeschwindigkeiten zu extrapolieren, wird, abweichend von der technischen Darstellung, statt der Strömungsgeschwindigkeit die Reaktionszeit als Abszisse gewählt und die entstehende Kurve bis zum Nullpunkt verlängert. Aus dem Verlängerungsstück kann die Konzentration für kleine Reaktionszeiten (entsprechend großen Strömungsgeschwindigkeiten) mit einer für technische Zwecke genügenden Genauigkeit abgelesen werden. Besondere Versuche hatten gezeigt, daß die Verlängerung der Konzentrationskurve bis zum Nullpunkt zulässig ist. Ist c die Ozonkonzentration in Gramm pro Kubikmeter, v die Strömungsgeschwindigkeit in Kubikmetern pro Stunde und w die Energieaufnahme des Ozonapparates in Kilowatt, so ist die Energieausbeute $A = \frac{c \cdot v}{w}$.

Der reziproke Wert der Energieausbeute e in Abhängigkeit von der Zeit läßt sich durch eine Anzahl gerader Linien darstellen, die die Ordinatenachse in einem gemeinsamen Punkt e_0 scheiden, und deren Neigung gegen die Abszissenachse bei konstanter Wechselstromfrequenz von der Spannung abhängig ist, bei welcher der Apparat betrieben wird.

Berücksichtigt man, daß $e = \frac{w}{c \cdot v}$ und $t = \frac{i}{v}$ ist (wo i den Inhalt des Reaktionsraumes bedeutet), so erhält man für die Konzentration die Gleichung $c = \frac{w}{k + \frac{e_0}{t}}$, wo k eine von der Belastung des Apparates abhängige Konstante

ist. $\frac{w}{i}$ ist die Anzahl Kilowatt, mit welcher die Einheit des Reaktionsraumes belastet wird. Sie wird als „räumliche Wattedichte“ (w_R) bezeichnet. Für $t = \infty$ erhält

man die Grenzkonzentration $C = \frac{w_R}{k}$. Diese ist, wie durch Versuche bestätigt wurde, von der Belastung unabhängig. Ersetzt man in der Konzentrationsgleichung k durch $\frac{w_R}{C}$, so erhält man $c = \frac{w_R}{\frac{w_R}{C} + \frac{e_0}{t}}$, woraus durch Umformung folgt $c = \frac{w_R \cdot C}{w_R t + e_0 C}$.

Für die Energieausbeute erhält man eine ähnliche Gleichung $A = \frac{C}{w_R t + e_0 C}$. Läßt man hierin $w_R t$ unendlich klein werden, so erhält man die Ausbeute bei sehr kleiner Belastung, $A_0 = \frac{1}{e_0}$ die „Nullausbeute“, e_0 ist also der reziproke Wert der Null-

ausbeute. Aus der Gleichung $c = \frac{w_R t \cdot C}{w_R t + e_0 C}$ folgt, daß die Konzentration, die ein

Ozonapparat liefert, von zwei durch den Apparat gegebenen Konstanten, „Grenzkonzentration“ und „reziproke Nullausbeute“ und von der Größe $w_R t$ abhängig ist. $w_R t$ ist die der Volumeinheit des den Apparat durchströmenden Sauerstoffes zugeführte Energiemenge in Kilowattstunden. Die Versuche, zunächst mit Wechselstrom von der Frequenz 500, zeigen, daß die Konzentration unabhängig davon ist, in welcher Weise sich das Produkt $w_R t$ zusammensetzt. Es gilt also für die Ozoneerzeugung ein ähnliches Gesetz wie für manche photochemischen Reaktionen, bei welchen der Umsatz abhängig ist von dem Produkt aus Lichtstärke mal Zeit, wobei es gleichgültig ist, welches Verhältnis diese beiden Faktoren zueinander haben. Änderung der Wechselstromfrequenz ergab, daß die Ozonkonzentration mit zunehmender Frequenz anfangs steigt, bei weiterer Frequenzzunahme aber wieder sinkt, um nach Erreichen eines Minimums wieder anzusteigen. Die vom Apparat aufgenommene Energie verläuft in einer ähnlichen Kurve wie die Konzentration. Versuche bei der Frequenz 50 und 120 ergaben die Unabhängigkeit der Konzentrationsgleichung auch von der Frequenz.

Für die Praxis ergibt sich hieraus, daß die Leistungsfähigkeit eines Ozonapparates durch eine einzige Kurve charakterisiert werden kann, wenn man als Ordinate die Konzentration und als Abszisse die Größe $w_R t$ aufträgt. Die Energieausbeuten sind aus einer solchen Kurve ohne weiteres zu entnehmen, da $A = \frac{c}{w_R t}$ ist. Hierdurch ist in der Charakterisierung von Ozonapparaten eine bedeutende Vereinfachung erzielt, insofern es bei der bisher üblichen Darstellung der Ausbeute und Konzentration in Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit nötig war, für jede Belastung und jede Frequenz eine besondere Kurvenreihe zu zeichnen.

Im Schlußabsatz wird gezeigt, wie sich mit Hilfe der Größe $w_R t$ Ozonanlagen in einfacher Weise berechnen lassen. Angaben über die Versuchsanordnung und die Meßmethoden sind aus dem Original zu entnehmen. Die Versuche wurden mit Sauerstoff ausgeführt. Über die Gültigkeit der Konzentrationsgleichung bei Verwendung von Luft ist die Untersuchung noch nicht abgeschlossen.

BECKER.

Joh. Plotnikow. Photochemische Studien. XI. Photochemische Gleichgewichte. ZS. f. wiss. Photogr. **20**, 93—122, 1920, Nr. 3/5. Fortsetzung von ZS. f. wiss. Photogr. **19**, 335—348, 1920; diese Berichte **1**, 1428, 1920. Es werden die Gleichungen für wirklich und scheinbar umkehrbare photochemische Reaktionen diskutiert. v. HALBAN.

Hans Stobbe und Paul Schmitt. Zur Photochemie von Alkyljodiden und Jodlösungen. ZS. f. wiss. Photogr. **20**, 57—92, 1920, Nr. 3/5. Lösungen von Alkyljodiden in Benzol und Tetrachlorkohlenstoff bräunen sich im Licht infolge Oxydation durch gelösten Luftsauerstoff. In alkoholischen Lösungen findet auch im Dunkeln langsame Zersetzung statt, viel rascher aber im Licht. Äthylbromid wird durch kurzwelliges Licht ebenfalls zersetzt.

Alkoholische Jodlösungen gehen langsam im Dunkeln, schneller im Licht in Wasserstofftrijodidlösungen über. Dabei ändert sich das Absorptionsspektrum. Einige von anderen Autoren als Jodspektren beschriebenen Absorptionsspektren sind durch Trijodid entsteht.

v. HALBAN.

Mieczyslaw Wolfke. Sur un nouveau théorème de la Théorie des images optiques et la possibilité de produire des images optiques de réseaux moléculaires. Arch. sc. phys. et nat. (5) 2, 254—256, 1920, Mai-Juni. Es wird die Möglichkeit der Erzeugung optischer Bilder von Gegenständen molekularer Abmessungen erörtert. Falls das „Zwischenbild“ [siehe M. Wolfke, Ann. d. Phys. (4) 39, 570, 1912 und die Berichte über die Arbeiten von Wolfke in Fortschr. d. Phys. 68 [2], 399—400, 1912] ersetzt wird durch eine photographische Aufnahme in parallelem monochromatischen Röntgenlicht, bekommt der folgende nunmehr von Wolfke abgeleitete Satz praktische Bedeutung: „Das (primäre) Beugungsbild eines (primären) Beugungsbildes eines beliebigen Gegenstandes, beide erhalten in parallelem monochromatischen Licht, stimmt überein mit dem eigentlichen (sekundären) Bild dieses Gegenstandes, vorausgesetzt, daß der Gegenstand eine symmetrische Struktur ohne ausgesprochene Phasendifferenzen hat.“ Der Beweis beruht darauf, daß aus Gl. (IIIa) auf S. 588 der vorhin genannten Annalenarbeit (1912) zunächst unter den angegebenen Voraussetzungen das Integral für die Intensität J_1 des Zwischenbildes (Wellenlänge λ') angeschrieben und schließlich daraus für die Lichtverteilung S_2 im Beugungsbild (Wellenlänge λ) der photographischen Platte [mit Gl. (10), S. 591] der Ausdruck abgeleitet wird

$$S_2 = \frac{1}{\text{const}} \iint dX dY \varphi(X, Y) \iint d\xi d\eta \cdot \sin 2\pi \left[\frac{t}{T} - \frac{\xi \left(x - \frac{\lambda'}{\lambda} X \right)}{\lambda} - \frac{\eta \left(y - \frac{\lambda'}{\lambda} Y \right)}{\lambda} \right] \quad (4)$$

Gegenstand Primäres Bild

Der Vergleich dieses Ausdrucks (4) mit der S. 593 angegebenen Formel für die Lichtverteilung im eigentlichen Bild des Gegenstandes zeigt, daß er der Form nach mit dieser Formel übereinstimmt. In (4) kommen die im Verhältnis λ/λ' vergrößerten Objektkoordinaten vor; man erhält also eine große Zahl für diese Vergrößerung, wenn man für λ' Röntgenstrahlen und für λ die eigentlichen Lichtwellen wählt. ERFLE.

G. Liebe. Über das Flimmern von Wechselstromlicht. 58 S. mit Figuren. Pirna 1919. SCHEEL.

Erwin Schrödinger. Grundlinien einer Theorie der Farbenmetrik im Tagessehen. I. Mitteilung. Ann. d. Phys. (4) 63, 397—426, 1920, Nr. 21; II. Mitteilung, ebenda S. 427—456, Nr. 21; III. Mitteilung, ebenda S. 481—520, Nr. 22. In dem insgesamt 98 Druckseiten starken Aufsatz wird der bereits von Helmholtz vergeblich unternommene Versuch anscheinend mit Erfolg wiederholt, die ganzen der experimentellen Farbmessung entstammenden Erfahrungstatsachen in ein organisch zusammenhängendes System zu bringen. Die Arbeit ist in zwei Teile gegliedert, von denen der erste nur die Aussagen der Farbgleichungen (Aussagen über die Umstände, wann zwei Farben völlig gleich erscheinen) verwendet, das bekannte Grassmann-Helmholtz-Königsche Dreifarbensystem in etwas geänderter mathematischer Form bringt und den obigen Grundlagen entsprechend nur qualitative Eigenschaften des zur Darstellung verwendeten Farbenraumes enthält. („Niedere Farbenmetrik.“) In dieses in sich geschlossene und experimentell vorzüglich fundierte System wird im 2. Teil durch Verwendung von Beobachtungsergebnissen, die sich auf den Grad und die Art der Ungleichheit von Farbenpaaren, welche durch die Überlegungen des 1. Teiles bereits im Farbenraum lokalisiert wurden, stützen, eine Farbenmetrik eingeführt, die sich, soweit das vorliegende heterogene Beobachtungsmaterial eine rationelle Prüfung gestattet, in ihren Konsequenzen der Erfahrung anpaßt. („Höhere Farbenmetrik.“)

1. Teil. Niedere Farbenmetrik. Experimentelle Grundlagen: Die Erfahrungen der Lichtmischungsversuche, durch die nur Aussagen über die physikalische Zusammen-

setzung völlig gleicher Lichter gewonnen werden. Bezeichnet man eine solche Gruppe gleichaussehender Lichter als „eine Farbe“, so lassen sich erfahrungsgemäß folgende allgemeine Gesetze (§§ 1—4) für die Lichtmischung bzw. für die niedere Farbenmetrik aufstellen: „Es handelt sich bei den Farben um eine Mannigfaltigkeit von Dingen, für welche die Gleichheit, die Addition, dann unter Einschränkungen die Subtraktion, ferner die Multiplikation mit einer nicht negativen Zahl in eindeutiger Weise definiert sind; für diese Operationen gelten die assoziativen, kommutativen usw. Gesetze in gewöhnlicher Weise; die Mannigfaltigkeit ist (im normalen Falle der Trichromasie) von der Dimensionszahl drei, welches alles einzig durch das unmittelbar abgegebene Gleichheitsurteil über angrenzende Farbfelder mit der Erfahrung zusammenhängt und verankert ist.“

Diese erfahrungsgemäß geltenden Gesetze von den Farben stimmen völlig überein mit den Axiomen, die man für die von einem Punkt aus gezogenen Vektoren aufstellen muß, um die affine Geometrie eines solchen Vektorbüschels zu begründen. „Die Mannigfaltigkeit der Farben oder der Farbenraum ist also ein dreidimensionales Gebilde, mit — vom Standpunkt der Gleichheitsbeziehung — lediglich affiner Struktur“. Mit der einzigen Ausnahme, daß im Farbenraum die Subtraktion in ihrer Ausführbarkeit beschränkt ist („negative Farbe“ ist sinnlos), weshalb von der Vektorgesamtheit nur höchstens die eine Hälfte Verwendung finden kann. Mit dieser Feststellung ist der grundlegende Teil der niederen Farbenmetrik erledigt; in den folgenden Paragraphen wird der Gedanke detailliert ausgeführt, es werden die den Spektrallichtern zukommenden Vektoren und damit der „reelle“ Farbenraum aufgesucht, es wird die Orientierung innerhalb desselben mit Hilfe des Weiss-Vektors besprochen, es werden irreelle Vektoren (Grundempfindungen) eingeführt, Behelfe zur Untersuchung auf neue Eichfarben angegeben — kurz, es wird das Helmholtzsche System in die neuere Darstellungsweise gekleidet. Zu beachten ist, daß in der niederen Metrik Maßbestimmungen über Winkel zwischen Vektoren, Entfernungen von Vektorspitzen, Länge von Vektoren noch keinerlei Aussage gestatten über den Grad der Verwandtschaft oder Gegensätzlichkeit der entsprechenden Farben.

2. Teil. Höhere Farbenmetrik; experimentelle Grundlagen: außer den früheren noch Farbenmessungen mit Einstellung auf größte Ähnlichkeit (Ebenunterscheidbarkeit) nahe benachbarter Farben, wodurch jetzt die eigentliche Metrik geschaffen wird.

Der Ausgangspunkt sind die folgenden drei Annahmen: „Als gleich weit entfernt von irgend einem Farbpunkte F gelten die Farbpunkte, die von ihm eben unterscheidbar sind (Annahme 2). Sie liegen auf einem kleinen Ellipsoid mit dem Mittelpunkt F (Annahme 1). Alle Durchmesser aller dieser kleinen Ellipsoide gelten als gleich lang (Annahme 2)... Um Flächen von gleichem endlichen Abstand um F zu konstruieren, hat man die Durchmesser des Ellipsoids nicht in ihrer Richtung (im Euklidischen Sinne) proportional zu vergrößern, sondern man muß in geradester Richtung im Riemannschen Sinne, d. h. auf einer Geodätischen fortschreiten um gleiche Beträge des Linienintegrals $\int ds$, welches dann den Abstand mißt (Annahme 3).“

Man erhält nach diesen Annahmen eine metrische Geometrie des im 1. Teil festgelegten Vektorbüschels, und zwar eine Riemannsche Metrik, deren Linienelement ds kein Euklidisches, sondern eines mit variablen, erst experimentell zu bestimmenden Koeffizienten ist. Gestützt auf die Gültigkeit des Fechnerschen Gesetzes und der Additivität der Helligkeiten wird angesetzt:

$$ds^2 = \frac{1}{a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3} \left(\frac{a_1 dx_1^2}{x_1} + \frac{a_2 dx_2^2}{x_2} + \frac{a_3 dx_3^2}{x_3} \right),$$

worin $a_1 a_2 a_3$ jene Koeffizienten $x_1 x_2 x_3$ die Farbkoordinaten (die zum Farbvektor gehörigen affingometrischen Komponenten), bezogen auf die Königschen Grundempfindungen sind. $a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 = h$ gibt die Helligkeit der Farbe (Bestimmungsgleichung für $a_1 a_2 a_3$). Als allgemeine Folgerung aus Annahme 3 ergibt sich weiter, daß, wenn der Begriff der heterochromen Helligkeit grundsätzlich möglich sein soll, ein gewisser Pfaffscher Differentialausdruck in drei Differentialen einen integrierenden Faktor besitzen muß; nur in diesem Falle lassen sich die „gleichhellen“ Flächenelemente des Farbraumes zu Integralfächen gleicher Helligkeit zusammensetzen. (Experimentell bestätigt.)

In den folgenden §§ 5 bis 10 wird gezeigt, daß man auf diese Art zur richtigen spektralen Helligkeitsverteilung, zur richtigen Farbenunterschiedsempfindlichkeit, zur richtigen Fechnerschen „Intensitätsstufe“ kommt, und daß die Helmholtzschen Farbscheibenversuche, richtig ausgelegt, keinen Widerspruch ergeben; es wird der Verlauf der geodätischen Linien, das Bezold-Brückesche Phänomen, die Farbtonänderungen beim Zumischen von Wein besprochen. — Kurz, es wird gezeigt, daß man mit dieser Metrik sehr wohl zu einer mindestens ersten Näherung in der quantitativen Beschreibung der Farbenerfahrung gelangt.

K. W. F. KOHLRAUSCH.

Max Becke. Über das Wesen der Farben und des Farbensehens. S.-A. Mitt. d. Forschungsinstit. f. Textilindustrie in Wien 1920. 88 S. S.-A. Österr. Chem.-Ztg. 1920, Nr. 5. 8 S. S.-A. Färber-Ztg. 31, Nr. 5 u. 6, 1920. 7 S. In der erstgenannten Veröffentlichung ist eine Reihe von Aufsätzen gesammelt, die den Verf. allmählich zu seiner Auffassung über das Farbensehen geführt haben. Sie behandeln den Farbenkreis, der in 54 Teile geteilt ist, deren Benennungen der Nomenklatur der Windrose nachgebildet sind, Farben und Farbenprüfung, die Lichtquelle, die farbigen Gegenstände, den Beobachter, Schlußfolgerungen, in denen die in den früheren Aufsätzen behandelten Tatsachen, soweit sie für die Theorie von Bedeutung sind, kurz aufgezählt werden, den Gesamtvorgang, in dem, nach einem Berichte über die früheren neueren Theorien und deren kritischer Behandlung, die allgemeine Anschauung des Verf. über das Farbensehen dargestellt wird, weiter das Wesen der Farben und des Farbensehens, in dem eine Theorie zur Begründung dieser Anschauung aufgestellt wird, endlich eine Schlußbetrachtung. Die beiden anderen Veröffentlichungen, die nur in der Einleitung voneinander abweichen, stellen zusammenfassend die Anschauung des Verf. dar. Beim Farbensehen ist das objektiv Gesehene streng vom subjektiven Empfinden zu unterscheiden. Die in der Lichtquelle erzeugten Ätherschwingungen werden von den farbigen Gegenständen dadurch verändert, daß ein Teil ihrer Energie von ihnen absorbiert und in andere Energieformen verwandelt wird, der andere Teil zurückgeworfen wird und so in das Auge des Beobachters gelangt. Hier absorbiert nun das schwarze Augenpigment die auffallende Lichtwellenenergie und wandelt sie in Wärme um, und zwar geschieht dies in drei gesonderten bzw. auf Rot, Gelb und Blau reagierenden Atomgruppen, die je nach ihrer räumlichen Anordnung Teilmengen der Lichtenergie in einem auf den Schwingungszahlen beruhenden Verhältnisse aufnehmen und so bestimmte Wärmetönungen erhalten. Diese werden von der nervösen Substanz als dreifach verschiedene Reize empfunden und an den Sitz des Sehsinnes geleitet. Dieser Sinn, der sich aus dem Tastsinn entwickelt hat, empfindet jeden dieser drei Grundreize als Licht, Helligkeit, verbindet aber mit der Empfindung dieser positiven Wärmetönungen die des Ausbleibens der von der gesamten Lichtenergie durch die Gegenstände außerhalb des Auges absorbierten Teile als Schatten, Dunkelheit, Farbe. Dabei verringert er die objektiv unendlich große Zahl der Farben nach Ostwald

auf etwa eine Million oder, wenn man für jede Farbe 120 unterscheidbare Nuancen annimmt, auf etwa $1\frac{3}{4}$ Millionen subjektiv unterschiedener Eindrücke dadurch, daß er auf unter sich verschiedene, aber verwandte und ähnliche Impulse mit dem gleichen Reaktionsverlauf und demgemäß mit dem gleichen physiologischen Farbeindruck antwortet. Das Zustandekommen der Einzeleindrücke läßt sich hiernach zergliedern in die positive Reizwirkung der drei eintretenden Wärmetönungen und die unmittelbar folgende Paarung mit der farbig empfundenen Fehlempfindung als farbig leuchtendes, aus Gelb, Blau und Rot zusammengesetztes Licht, die gedankliche Rückprojektion auf die farbigte Fläche in der Außenwelt, die Bildung der Vorstellung, daß das farbigte Licht von dieser Fläche herrührt, die dadurch bewirkte Auslösung der Vergleichsempfindung mit dem durch die anderen Zapfen vermittelten augenblicklich herrschenden Beleuchtungszustand, die damit verbundene Auslösung der imaginären Empfindung für die nicht eingetretenen Anteile der Reaktionen als farbigte Dunkelheit, die Zusammenfassung des farbig leuchtenden Lichtes und der farbigen Dunkelheit als Farbe der Fläche und endlich dem gedanklichen Vergleich dieser in eins zusammengefaßten Empfindungen mit dem gleichzeitig empfundenen anderen Farbeindrücken und mit Erinnerungsbildern. Bei den bezugsfreien Farben in der Bezeichnung von Ostwald fehlt dieser letzte Vergleich. Bei allen diesen Vergleichen tritt eine Übertreibung der unterscheidenden und eine Verminderung der gemeinschaftlichen Merkmale ein und damit eine bis zur Verzerrung der Empfindungen gesteigerte Wertung der Einzelfarben durch Kontrastwirkungen. LEVY.

G. Georgievics. Die Beziehungen zwischen Farbe und Konstitution bei Farbstoffen. 123 S. Zürich, Verlag von Schulthess & Co., 1921. [S. 90.] SCHEEL.

7. Wärme.

E. Josse. Neuzeitliche Verwertung und Bewertung der Wärme. ZS. f. d. ges. Turbinenw. 17, 313—317, 325—327, 1920, Nr. 27 u. 28. Die für die Bewertung und Verwertung der Wärme ausschlaggebende Bedeutung der Temperatur und des Temperaturgefälles wird an mannigfachen charakteristischen praktischen Beispielen aus dem Gebiete der Wärmewirtschaft erörtert. MAX JAKOB.

P. Boedke. Zu Plancks Theorie der verdünnten Lösungen. Phys. ZS. 21, 551—552, 1920, Nr. 20. Der Verf. hat früher gezeigt, daß bei Auswertung der Glieder zweiter Ordnung in der von Planck für verdünnte Lösungen angegebenen Reihenentwicklung eine qualitativ zutreffende Beschreibung der kritischen Lösungserscheinungen gewisser binärer Gemische möglich ist. Es wird nunmehr darauf hingewiesen, daß diese Ergebnisse quantitativ nicht unbedingt mit der Erfahrung im Einklang stehen. Es würde zur Erreichung dieses Zieles nötig sein, mindestens noch die Glieder dritter Ordnung zu berücksichtigen. Die bisherige Entwicklung führt zu dem Resultat, daß bei Ausschluß molekularer Umsetzungen die Konzentrationen in allen Punkten der kritischen Löslichkeit, welche ein Gemisch besitzt, gleich sein müssen. Für gewisse Systeme mit zwei Punkten kritischer Löslichkeit trifft dies zu, für andere nicht. HENNING.

Paul Dolch. Die Wärmetönung der Kalkstickstoffbildung. (Ein Beitrag zur Anwendung des Nernstschen Wärmesatzes.) ZS. f. Elektrochem. 26, 455—459,

1920, Nr. 21/22. Unter Annahme der Reaktionsgleichung $\text{CaC}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons \text{CaN}_2\text{C} + \text{C}$ nimmt die Nernstsche Formel

$$\log K' = - \frac{Q'}{4,571 T} + \Sigma n 1,75 \cdot \log T + \Sigma n C$$

die Form

$$\log K' = \log p = - \frac{Q'}{4,571 \cdot T} + 1,75 \log T + 2,6$$

an, da die Summe aller nur gasförmigen Molekeln $\Sigma n = 1$ und die Konstante für Stickstoff 2,6 ist. p bedeutet den Druck des Stickstoffs bei der Temperatur T . Aus den Beobachtungen von Thompson und Lombard über den Zusammenhang von p und T ergibt sich nach der angeführten Formel für die Wärmeentwicklung, welche bei der Bindung von Stickstoff durch Calciumcarbid pro Mol Carbid auftritt, der Wert $Q' = 58700$ cal, wenn man die Messungen über 1250°C ausschließt. Aus diesen wären höhere Werte von Q' zu folgern; doch scheint für höhere Temperaturen eine Phasenänderung einzutreten, so daß das Gleichgewicht nicht mehr im Sinne der angegebenen Reaktionsgleichung monovariant ist, sondern als divariant angesehen werden muß.

HENNING.

J. C. W. Frazer, B. F. Lovelace and T. H. Rogers. A study of the vapor pressure of aqueous solutions of mannite. Journ. Amer. Chem. Soc. **42**, 1793—1808, 1920, Nr. 9. Die Verff. bestimmen die Dampfdruckerniedrigungen von Mannitlösungen verschiedener Konzentration bei 20° (Gehalt: 0,1 bis 1,0 Mol auf 1000 g Wasser). Es ergibt sich eine gute Bestätigung des Raoult'schen Gesetzes. Bei einem Gehalt von weniger als 0,5 Mol pro 1000 g Wasser sind allerdings die Werte $\frac{p_0 - p_1}{n} (N + n)$ systematisch ein wenig niedriger, bei einem Gehalt von mehr als 0,8 Mol ein wenig höher als der Wert p_0 , den das Raoult'sche Gesetz fordert [$p_0 - p_1$ Dampfdruckerniedrigung, p_0 Dampfdruck des reinen Lösungsmittels (des Wassers), n und N die Molzahlen der gelösten Substanz und des Lösungsmittels]. Die beobachteten Abweichungen (bis 0,8 Mol) sind aber im Mittel kaum größer, als den Beobachtungsfehlern entspricht. Der Vergleich der Beobachtungen mit früheren Bestimmungen der Schmelzpunktserniedrigung und der Siedepunkterhöhung ergibt, daß eine ganz geringe Abhängigkeit des $\lg(p_0/p_1)$ von der Temperatur vorhanden ist, entsprechend einer geringen negativen Lösungswärme bei Konzentrationen unter 0,5 Mol und einer geringen positiven Lösungswärme bei höheren Konzentrationen.

Die Beobachtungen sind mit im wesentlichen früher beschriebenen Apparaten durchgeführt worden, aber mit vermehrter Sorgfalt in bezug auf die Befreiung der Lösungen von Luft. Die Beobachtungsmethode war die statische Dampfdruckmeßmethode. Zur Analyse der Konzentrationen wurde mit Vorteil das Interferometer von Zeiss verwendet.

VALENTINER.

Angus F. Core. The Separation of the Isotopes of Chlorine. Nature **105**, 582, 1920, Nr. 2645. [S. 91.]

SWINNE.

Frederick Soddy. The Separation of the Isotopes of Chlorine. Nature **105**, 642—643, 1920, Nr. 2647. [S. 91.]

SWINNE.

D. L. Chapman. The Separation of the Isotopes of Chlorine. Nature **106**, 9, 1920, Nr. 2653. [S. 91.]

SWINNE.

Otto Halpern. Über Radiometerkräfte und den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik. Wien. Anz. 1920, S. 235, Nr. 19. Auszug aus einer vorläufigen

Mitteilung. Verf. hat in nicht mitgeteilten Rechnungen für die in einem widerstehenden Medium auf eine Kugel wirkende Radiometerkraft die Formel: $R^2 \leq \frac{Q \cdot \tau}{B \cdot T}$ abgeleitet. (R = Radiometerkraft, Q = Wärmestrom, τ = Temperaturgradient, T = abs. Temperatur, B = Beweglichkeit der Kugel.) WESTPHAL.

Gilbert N. Lewis and G. E. Gibson. A More General Form of the Maxwell Distribution Law. Phys. Rev. (2) 15, 522–523, 1920, Nr. 6. Die Verff. behandeln den wohlbekannten Übergang von der rationalen Form des Verteilungsgesetzes zur Exponentialform. (Vgl. W. Lenz, Phys. ZS. 11, 1175, 1910.) LENZ.

Itirô Itaka. On the Variation of the Specific Heat During Melting and the Heat of Fusion of Some Metals. Science Rep. Tôhoku Univ. 8, 99–114, 1919, Nr. 2. Es wurden verschiedene Metallproben in einem elektrischen Ofen bis höchstens 530° geheizt und ihre Temperatur thermoelektrisch bestimmt. Die Proben befanden sich in Quarzröhrchen und wurden mit diesen nach erfolgter Erwärmung in ein mit Wasser oder Anilin gefülltes Kalorimeter geworfen. Aus den zur Messung gelangenden Wärmemengen wurde in der bekannten Weise die spezifische Wärme des festen und geschmolzenen Metalles sowie dessen Schmelzwärme ermittelt. Die Eichung des Kalorimeters erfolgte in derselben Weise wie die Messungen, indem die mittlere spezifische Wärme von Blei zwischen 250 und 20° zu 0,0321 angenommen wurde. Folgende Tabelle enthält die für den Schmelzpunkt geltenden Werte der spezifischen Wärme C_s des starren und C_f des flüssigen Metalls, sowie den Quotienten der molekularen Schmelzwärme Q durch die absolute Schmelztemperatur.

Element	Bi	Pb	Sn	Zn	S	Na
Atomgewicht	208,0	207,2	118,7	65,37	32,06	23,00
Schmelzpunkt T , abs. . .	540	600	505	692	392	371
C_s	0,0338	0,0358	0,0662	0,110	—	—
C_f	0,0356	0,0340	0,0615	0,121	0,199	0,347
Q/T	4,71	1,91	3,15	2,19	1,08	1,61

HENNING.

Walther Meissner. Thermische und elektrische Leitfähigkeit von Lithium zwischen 20 und 373° abs. ZS. f. Phys. 2, 373–379, 1920, Nr. 4. Die Bestimmung des Verhältnisses der beiden Leitfähigkeiten geschah nach der bereits früher (Ann. d. Phys. (4) 47, 1001–1058, 1915) vom Verf. bei anderen Metallen angewendeten Methode, die jedoch beim Lithium etwas abgeändert werden mußte, da dasselbe sich ganz im Vakuum befinden muß. Das Lithium wurde in einer später abgepumpten Kohlensäureatmosphäre zwischen amalgamierte Kupferbacken geklemmt, wodurch sich blanke Oberfläche und guter elektrischer Kontakt erzielen ließ.

Für das untersuchte Kahlbaumsche Lithium steigt der Wert von $\lambda : kT$ (λ = thermische, k = elektrische Leitfähigkeit), der bei Zimmertemperatur ein ähnlicher wie bei den früher untersuchten schwereren Metallen ist, bei Temperaturerhöhung auf 100° C um 15 Proz. an, so daß für Lithium das Lorenzsche Gesetz $\lambda : kT = \text{const}$ schon zwischen 0 und 100° C keineswegs erfüllt ist. Unterhalb 0° C fällt der Wert von $\lambda : kT$ weiter erheblich ab. Der Wert von λ ist für das untersuchte Lithium zwischen 0 und 100° C nahezu konstant, wächst unterhalb 0° C aber erheblich an. Der Abfall des elektrischen Widerstandes ist bis hinab zu 90° abs. viel steiler als bei

Kupfer, in noch tieferen Temperaturen aber erheblich geringer, woraus auf nicht genügende Reinheit des Kahlbaumschen Lithiums zu schließen ist. Falls die Reinigung des Lithiums gelingt, sollen die Versuche später wiederholt werden. MEISSNER.

S. Weber. The thermal conductivity of neon. Onnes Comm. Suppl. Nr. 42 to Nos. 145—156, 23—41. Diese Ber. 1, 1171, 1920. SCHEEL.

Bidhubhusan Ray. Free and Forced Convection from Heated Cylinders in Air. Proc. Indian Ass. for the Cultiv. of Science 6, 95—108, 1920, Part I/II. Die Versuche wurden an einem hohlen Kupferzylinder von 7,2 mm Durchmesser angestellt, der durch eine im Innern befindliche Spule erhitzt wurde.

Zunächst wurde ein qualitatives Bild von der Temperaturverteilung um den Zylinder bei ruhender und in strömender Luft gewonnen, indem die beim Erwärmen des Zylinders auftretende Aufhellung des Gesichtsfeldes eines Fernrohres beobachtet wurde, in das ein längs des Kupferzylinders vorbeistreichendes Lichtbündel zufolge geeigneter Ablendung nur beim Inhomogenwerden der Luft um den Zylinder zum Teil gelangen kann. Dieser Effekt wurde auch photographisch fixiert durch Aufnahmen, deren Reproduktionen der Arbeit beigelegt sind. Sodann wurden die Isothermen um den Kupferzylinder mit Hilfe von Thermoelementen bestimmt, wobei das optisch gewonnene Bild sich bestätigte. Verf. glaubt schließen zu können, daß an der Grenze zwischen Kupferrohr und Luft kein Temperatursprung ist und daß das Gas direkt an der Metalloberfläche in Ruhe bleibt. MEISSNER.

W.B. Pietsenpol. The Expansion of Glass at High Temperatures. Phys. Rev. (2) 15, 520—521, 1920, Nr. 6. Die Ausdehnung wurde durch direkte mikroskopische Beobachtung in einem 100 cm langen elektrischen Ofen von 6 cm Durchmesser ermittelt, bei welchem die Temperaturverteilung durch Zusatzspulen sehr gleichmäßig gestaltet war. Die Ausdehnung des gekühlten Glases wächst bis zu einer von der Glasart abhängenden Temperatur von 450 bis 550° linear mit der Temperatur, dann über einen Bereich von 60 bis 100° etwa vier- bis sechsmal rascher und dann wieder linear, wobei sie etwas größer als bei niedrigen Temperaturen ist. Bei ungekühltem Glas nimmt der Betrag der Ausdehnung bis 420° etwas ab; dies gilt auch noch in dem über 100 bis 150° sich erstreckenden Bereich schneller Ausdehnung; zuweilen ist die Ausdehnung auch über einen Bereich von 100° praktisch Null. Bei einer Wiederholung an demselben Glasstück zeigt sich die anfängliche Abnahme nicht, sondern ein nahezu linearer Zusammenhang zur Temperatur, bis die schnellere Ausdehnung erreicht ist. Einige Glasarten zeigen nach dieser eine starke Kontraktion, die bei etwa 620° eintritt und etwa zehn- bis zwölfmal größer ist als der Betrag der Ausdehnung bei niedriger Temperatur. Dies wird durch die Auslösung einer starken Spannung in dem Glase erklärt. Nach dem Abkühlen ist der Glasstreifen um 0,8 Proz. kürzer. Ein zweiter oder dritter Versuch mit demselben Stück gibt Ausdehnungskurven, die nahezu mit der des gekühlten Glases übereinstimmen. BERNDT.

J. E. Verschaefelt. The equation of state of an associating substance. Onnes Comm. Suppl. Nr. 42 to Nos. 145—156, 1—22. Siehe Fortschr. d. Phys. 74 [2], 228—229, 1918. SCHEEL.